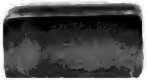
image
not
available

New York
State College of Agriculture
At Cornell University
Ithaca, N. Y.

Library



Digitized by Google

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 069 830 598

Digitized by Google

II, 39

Mitteilungen

der

POLLICHIA

eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz.

No. 21. LXII. Jahrgang 1905.

Eine erdmagnetische Vermessung der bayerischen Rheinpfalz

1855|56

von

Dr. G. von Neumayer

Direktor der Deutschen Seewarte a. D. und früher Direktor des Flagstaff Observatory in Melbourne (Australien).

Bad Dürkheim
1905.

Druck von J. Rheinberger, Bad Dürkheim.

Digitized by Google

Mitteilungen
der
POLLICHIA
eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz.

Eine erdmagnetische Vermessung
der bayerischen Rheinpfalz
1855|56

von

Dr. G. von Neumayer
Direktor der Deutschen Seewarte a. D. und früher Direktor des Flagstaff Observatory in Melbourne (Australien).

Bad Dürkheim
1905.

Digitized by Google

Q
49
P77
1905

Digitized by Google

VORWORT.

Es mag wohl ein seltenes Vorkommnis sein, wenn eine wissenschaftliche Arbeit, die vor 50 Jahren inangriff genommen wurde erst jetzt zur Verwertung gelangt. Namentlich in unserer raschlebenden und arbeitsfreudigen Zeit, mag dies als eine auffallende Erscheinung bezeichnet werden. Die kleine Arbeit über ein wissenschaftliches Unternehmen, bestehend in einer erdmagnetischen Vermessung der bayerischen Rheinpfalz soll hier den Gegenstand einer Betrachtung bilden. In den einleitenden Bemerkungen zur Arbeit selbst ist die Geschichte des Entstehens der erdmagnetischen Untersuchung der Pfalz 1855/56 und sind auch die Gründe angegeben, weshalb seit den Sommertagen von 1856 bis heute, nichts über dieses immerhin beachtenswerte Unternehmen verlautete. Nicht als ob ich diese, meine Erstlingsvermessung auf erdmagnetischem Gebiete von besonderem Werte für die Förderung erdmagnetischer Forschung erachtete, habe ich mich doch nach einem halben Jahrhundert angestrengtester wissenschaftlicher Tätigkeit bei den Antipoden und in der deutschen Heimat noch entschlossen, die vor langen Jahren gemachten Beobachtungen aus dem grossen wissenschaftlichen Materiale, das sich unterdessen bei mir angehäuft hatte, auszugraben und zu verwerten. Wie schon angedeutet liegt mir nichts ferner als die Ueberzeugung durch die Herausgabe der vorliegenden Abhandlung einen wesentlichen Beitrag für die Förderung derjenigen Wissenschaft, der ich, seitdem ich selbständig zu denken und zu arbeiten vermag, einen grossen Teil, wenn nicht den grössten, meiner wissenschaftlichen Lebensarbeit gewidmet habe, liefern zu wollen. Es wird sich unter diesen Verhältnissen empfehlen, dass ich in Kürze die Motive angebe, welche mich bestimmten diese Arbeit, nachdem unterdessen so vorzügliche verwandte Forschungsergebnisse veröffentlicht worden sind, dem Drucke zu übergeben.

Zunächst und vor allem fühlte ich in mir stets die Verpflichtung die Ergebnisse meiner magnetischen Untersuchung der Pfalz, als ein Zeugnis des Ernstes, mit dem ich vor 50 Jahren an die mir in Australien aufgetragene Arbeit herangetreten bin, nicht zurückzuhalten. Zugleich auch leitete mich das Gefühl des Dankes gegen den hohen Förderer meiner wissenschaftlichen Bestrebungen, Seine Majestät den König Maximilian II. von Bayern, und das der Erkenntlichkeit gegen meinen hochverehrten Freund und Lehrer, den verstorbenen Professor Dr. v. Lamont, der die nun zum Abschlusse kommenden Untersuchungen mir auszuführen aufgetragen hatte. Viele Arbeiten, zum Teil auf ganz anderem Gebiete liegend, sind unterdessen von mir erschienen, von welchen auch Lamont noch Kenntnis zu nehmen Gelegenheit hatte; denn er starb am 6. August 1879. Lamont wird aus meinem wissenschaftlichen Lebensgange die Ueberzeugung gewonnen haben, dass ich in dem Verharren in früh ausgesprochenen Grundsätzen im Interesse der Wissenschaft nicht erlahmte; mir aber gereicht es zur inneren Befriedigung seinem Andenken diese Blätter widmen zu können.

Digitized by Google

Sodann darf ich erwähnen, dass es schon früh meine klar ausgesprochene Ueberzeugung gewesen ist, die in stetem Zusammenhang gepflegte erdmagnetische und geologische Forschung, die in der interessanten Abhandlung Branco's »Das vulkanische Vorries und seine Beziehungen zum vulkanischen Riese bei Nördlingen« einen so zeitgemässen Ausdruck findet, müsse zur Aufklärung über den vielfach sonst unerklärlichen Verlauf der erdmagnetischen Kurven, in denen sich die Verteilung der magnetischen Kraft in der Erde zu erkennen gibt, führen. Die von mir in Australien ausgeführte erdmagnetische Aufnahme von Viktoria mag dafür Zeugnis ablegen, wenn auch die geologische Aufnahme dieses Landes in jenen Tagen (1857—1864) noch nicht in allen Teilen so weit gediehen sein konnte, um für die hier in Rede stehenden Untersuchungen als Unterlage dienen zu können. Eine von mir in den Jahren 1884—1889 für das Jahr 1885,0 nach Gauss's Theorie ausgeführte Berechnung über das erdmagnetische Potential, deren Ergebnis in extenso nie veröffentlicht worden ist, aber sich in umfangreichen Bänden, im Originale niedergelegt, in der Bibliothek der Deutschen Seewarte befindet, befestigte in mir die Ueberzeugung, dass solchergestalt ausgedehnte rechnerische Arbeiten nur an der Hand ins Einzelne gehender erdmagnetischer Landesvermessungen zu einem dem Aufwand an rechnerischer Arbeit entsprechenden Ergebnisse zu führen vermöchten. Der Ueberzeugung, dass diese Vermessung im Zusammenhange mit der geologischen Konstitution unserer Erdkruste zu gehen hätte, wie ich dies schon andeutete, wünsche ich durch diese Abhandlung einen bescheidenen Ausdruck zu geben. Nicht als ob ich, unbekannt mit den vortrefflichen Arbeiten der Gegenwart auf diesem Gebiete, wie jener von Rücker und Thorpe, Moureaux, Haussmann, den japanischen Gelehrten, Eschenhagen und Bauer, des Glaubens wäre, etwas neues bieten zu können, wünsche ich vielmehr nur mein Scherflein zur Aneiferung der Forschung auf diesem Gebiete beizutragen.

Auch wünsche ich durch diese Veröffentlichung, die ja in ihren ersten Anfängen der wissenschaftlichen Forschung meiner Heimat gewidmet war, meiner Liebe zu diesem meinem Heimatlande einen Ausdruck zu verleihen, wodurch bekundet werden mag, dass das Leben in fremden Erdteilen die Liebe und das Verständnis für die Vorzüge unserer Pfalz nicht abzuschwächen vermochte.

So hoffe ich, dass die vorliegende Kundgebung dazu beitragen möge, die pfälzische Jugend, die das Glück hat, diese gesegnete Heimat zu besitzen, anzueifern zum Ausharren in dem Verfolgen idealer Ziele der Wissenschaft.

Wenn ich zuletzt noch ein Motiv, das mich zur Drucklegung dieser Abhandlung bestimmte, des näheren ausführe, so ist es das, dass ich wünsche den Bestrebungen unserer Pollichia, der Naturforschenden Gesellschaft der Rheinpfalz, für ihre, nun über 65 Jahre ausgedehnte, wissenschaftliche Tätigkeit, die nicht immer durch meine pfälzischen Landsleute genügend gewürdigt und unterstützt wurde, einen Ausdruck zu verleihen, womit ich zugleich meinen Dank dafür zu verbinden wünsche, dass diese wissenschaftliche Gesellschaft aus ihren Mitteln die Kosten zur Herstellung der Abhandlung in würdiger Weise zu bestreiten die Güte hatte.

In der Durchführung der erforderlichen Berechnungen und in der Beschaffung des kartographischen Materials unterstützte mich in zuvorkommendster Weise das topographische Bureau des Generalstabes der kgl. bayer. Armee in der Person seines Vorstandes, des Herrn Generalmajors Heller, das kgl. bayer. Katasterbureaux in der Person des Herrn Regierungsdirektors Cammerer und des Herrn Professors Dr. Bischoff, wofür meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen, ich nicht unterlassen möchte. In gleichem Masse fühle ich mich zu Dank verpflichtet meinem Kollegen, dem Herrn Dr. J. B. Messerschmitt, Vorstand des Magnetischen Observatoriums in Bogenhausen und in ganz besonderer Weise dem kgl. Oberbergrat Herrn

Digitized by Google

Dr. L. von Ammon und dem Herrn Landesgeologen Dr. Reis, welche durch die Mitteilung der geognostischen Verhältnisse der einzelnen Stationen der Pfalz den Wert der Ergebnisse dieser erdmagnetischen Aufnahme wesentlich erhöhten.

Es sei mir gestattet am Schlusse dieser kurzen Ausführungen nur noch meinem aufrichtigsten Wunsche Ausdruck zu geben, dass der nun in der Ausführung begriffenen magnetischen Aufnahme des Königreichs Bayern ein günstiger Fortgang und wertvolle Ergebnisse, besonders nach der von mir flüchtig angedeuteten Richtung, beschieden sein möchten.

Neustadt a. Haardt im Maimonat des Schillerjubeljahres 1905.

Dr. von Neumayer.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	I—III
Zur Geschichte der magnetischen Vermessung der Rheinpfalz	1
Ableitung der geographischen Lage des magnetischen Häuschens in Frankenthal	6
Magnetische Beobachtungen in Frankenthal	9
Ueber die während der magnetischen Vermessung verwendeten Uhren	9
Die bei der magnetischen Vermessung der Pfalz benutzten Instrumente	10
Erklärung der Ermittelung der vorläufigen Kollimation des Kreises (Nordpunkt) und der daraus abgeleiteten Azimute der benutzten Miren	11
Anleitung zum Entwurf eines orientierenden Koordinatennetzes und zur Benutzung desselben	13
Die Ergebnisse der genaueren Berechnung	14
Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen im magnetischen Haus in Frankenthal und an den Stationen	14
Die Ablesung der magnetischen Variationsapparate in München (Bogenhausen) und deren Verwertung bei der magnetischen Vermessung der Pfalz	15
Die absoluten Werte der magnetischen Elemente	18—34
Die magnetische Deklination	18
Ueber die Bestimmung des Wertes der magnetischen Inklination	23
Ueber die Bestimmung des Wertes der Horizontal-Intensität des Erdmagnetismus	29
Vorläufige Ermittelung der Säkular-Aenderung der magnetischen Elemente in der Epoche 1856,0—1903,3	35
Tabelle, enthaltend die Ergebnisse der magnetischen Aufnahme in der Rheinpfalz 1855/56	38
Beschreibung der Stationen	39—67
Geologische Einflüsse auf den Verlauf der magnetischen Linien	67
Die magnetischen Karten und deren Erklärung	71

Anhang.

Magnetisches Tagebuch	I—XLIII
Kurze geognostische Beschreibung der magnetischen Stationen	XLIV—LXI
Druckfehler	LXII

Digitized by Google

Zur Geschichte der Magnetischen Vermessung der Rheinpfalz.

Als ich im Spätsommer 1855 mit der Ausrüstung an Instrumenten, erforderlich für erdmagnetische Beobachtungen, soweit zu Ende gekommen war und namentlich die magnetischen Instrumente mit den Normalinstrumenten der Sternwarte in Bogenhausen (München) genauestens verglichen hatte und die Konstanten meiner Apparate geprüft worden waren, fasste ich den Entschluss, einer Anregung Professor Lamonts folgend, meine Heimat, die bayrische Pfalz, magnetisch genauer zu untersuchen. Für mich konnte dies in gewissem Sinne als eine Vorübung für die von mir in Australien auszuführenden grösseren Arbeiten auf diesem Gebiete gelten. Da Professor Lamont im Jahre 1851 und 1852 im mittleren Rheingebiet und in der Pfalz (im weitern Sinne) etwa 13 Stationen nach ihren meteorologischen Elementen bestimmt hatte, wovon sieben auf die bayrische Rheinpfalz entfielen, so schien es zweckmässig, daran anschliessend eine grössere Anzahl von Stationen magnetisch zu beobachten, und entschloss ich mich daher, diese interessante Arbeit noch vor Verlassen Europas auszuführen. Das war nun allerdings ein etwas schwieriges Unternehmen, da meine Abreise von Europa für den Sommer 1856 in das Auge gefasst worden war und der Vorbereitungen noch sehr viele zu treffen waren. Es ist bekannt, dass ich durch Seine Majestät den König Maximilian II. von Bayern im Sommer 1855 den Auftrag erhalten hatte, dahin zu wirken, es möchte in Australien ein Observatorium für die Physik der Erde und im besondern für die erdmagnetische Forschung errichtet werden, und dazu durch Seine Majestät eine Ausstattung an Instrumenten, Apparaten u. s. w. bewilligt erhielt. Unter die mir gestellte Aufgabe gehörte auch die Ausführung einer grössern erdmagnetischen Vermessung im Südosten des australischen Festlandes (Viktoria), weshalb insoferne die Ausführung der erdmagnetischen Aufnahme der bayrischen Rheinpfalz wie ich sie plante, als eine Vorstudie der grössern australischen Aufgabe anzusehen ist. Die soeben dargelegten Verhältnisse in Erwägung ziehend, wird man mir wohl zugestehen, dass die Ausführung der pfälzischen Vermessung von erheblichen Schwierigkeiten umgeben war, zumal dafür tatsächlich nur die Wintermonate November, Dezember 1855 und Januar, Februar 1856 zur Verfügung blieben. Während überdies die Ausführung magnetischer Beobachtungen im Freien bei ungünstiger Witterung überhaupt sehr schwierig ist, so ist dies in erhöhtem Grade in den Wintermonaten der Fall. Denn dabei stösst die Ermittelung der genauen Lage der beobachteten Station, sowie die des Azimuts entfernter Stationen auf besondere Schwierigkeiten; aber darauf beruht in erster Linie die Bestimmung der erdmagnetischen Deklination. Auf die Möglichkeit der Durchführung astronomischer Bestimmung für diesen Zweck kann man in den Wintermonaten in unserm Klima nur wenig rechnen, während andererseits auch die Fernsicht zum Einschneiden von geodätisch bestimmten

Digitized by Google

Gegenständen durch Nebel, Niederschläge u. s. w., hauptsächlich in manchen Gegenden der Provinz, so beschränkt ist, dass man auf grosse Schwierigkeiten rechnen muss bei der Durchführung der oben angedeuteten Aufgaben. Nur die grösste Vorsicht bei der Wahl der Station und der bei der Einschneidung erforderlichen Objekte kann hier einigermassen vor Irrtümern und Weiterungen bei der Ausarbeitung der erforderlichen Berechnungen schützen. Alles dieses hatte ich mir beim Entwerfen des Planes einer erdmagnetischen Vermessung der bayrischen Rheinpfalz klar zu machen; wie es mir gelungen ist, unerachtet der Ungunst der Verhältnisse, den Plan durchzuführen, wird aus der Darlegung der Ergebnisse ersichtlich werden.

Zunächst soll nun einiges über den Plan selbst gesagt werden. Es wurde schon hervorgehoben, dass Professor Lamont 1851/1852 einige Stationen (alle Elemente) erdmagnetisch bestimmt hatte. Es waren deren sieben: Homburg, Kaiserslautern, Langenkandel, Ludwigshafen, Neustadt an der Haardt, Pirmasens und Speyer, woraus sich, den Flächeninhalt der Provinz zu 5928 qkm angenommen, eine mittlere Entfernung dieser Stationen von 29 km ergibt. Ein wesentlich engeres Netz der Beobachtungen zu erhalten, musste nun mein Bestreben sein, wenn die immerhin mühevolle Arbeit dem Ergebnisse nach entsprechen sollte; daher schien es mir zweckmässig die Durchschnittsentfernung der Stationen auf die Hälfte zu vermindern, was mir denn auch in der Folge gelungen ist, indem sich nach der Durchführung der Arbeit eine Durchschnittsentfernung der Stationen von 13,2 km ergab. Nur selten dürfte sich bei Arbeiten dieser Art in früherer Zeit eine grössere Dichte der Maschen des Beobachtungsnetzes ergeben haben. Was die Anordnung der Beobachtungen betrifft, so erschien es mir am meisten zweckentsprechend, so zu verfahren, dass, von Frankenthal als der Basisstation ausgehend, zuerst peripherisch von den nördlichen Stationen Göllheim, Kirchheimbolanden, Ebernburg usw. in der Richtung nach Südwesten herumgegangen werden würde bis wieder nach Frankenthal. Schliesslich sollte wieder, im äussersten Südwesten anfangend, die Stationen auf einer Linie mitten durch die Pfalz gewählt werden. Von diesem Plane abweichend sind nur einige Stationen in der Nähe von Frankenthal gewählt worden: Mörsch und Weisenheim am Sand. Die weitern Modalitäten der Durchführung des Planes betreffend sei erwähnt, dass als Regel alle Strecken zu Fuss durchwandert, im Anfange nur von Frankenthal bis Göllheim zu Wagen vorgegangen und gelegentlich nur vereinzelt, besonders auf der Route mitten durch die Pfalz, die Eisenbahn benützt wurde. Diese Weise des Reisens war unter anderm dadurch geboten, dass ich ein Schiffschronometer bester Konstruktion zu astronomischen Beobachtungen, wie auch zur Bestimmung der Horizontalintensität des Erdmagnetismus mittelst Schwingungen mitzuführen gedachte, Instrumente dieser Art aber den Transport auf Wagen nur unter Anwendung der grössten Sorgfalt ertragen können. Dieses Instrument wurde von einem geeigneten Diener in der Hand frei schwebend und nur durch ein Band von der Schulter herab unterstützt getragen, während derselbe die übrigen Insrumente auf einem Rückentraggestell (Käze) transportierte. Die Erfahrung hat ergeben, dass die sämtlichen Instrumente, Chronometer eingeschlossen, vom Transport nicht wesentlich nachteilig beeinflusst wurden. Zunächst möge einiges über die Basisstation Frankenthal gesagt sein.

Mit Genehmigung der kgl. Regierung wurde auf dem kgl. Holzhofe, ausserhalb der Stadt und vor dem Speyerer Tore, eine Hütte aus Holz mit Kupfer- oder Messingverbindung errichtet, in welcher auf steinernen Pfeilern, sowohl die Instrumente für Beobachtungen der Variationen des Erdmagnetismus, als auch die Instrumente für die absoluten Werte der erdmagnetischen Elemente ausgeführt werden konnten. Zu Ende des Oktober 1855 war dieses kleine Observatorium gebrauchsfähig. Bei der Auswahl der Baustelle dieses Observatoriums wurde Bedacht darauf genommen, dass keine Lokalstörungen einen Einfluss auf die Bestimmung

Digitized by Google

der magnetischen Beobachtungen äussern konnten. Ferner hatte man darauf zu achten, dass Mirenpunkte in genügender Anzahl vorhanden waren, um sowohl die Position der Beobachtungsstelle als auch die Azimute genauestens bestimmen zu können. Es mussten zu diesem Zwecke in der Holzhütte und in der Umgebung Lücken und Öffnungen gelassen, beziehungsweise gebrochen werden, um einen Durchblick nach der Sternwarte in Mannheim und der Kuppel des Jesuitendoms daselbst einerseits, andrerseits nach den Kirchtürmen von Frankenthal und Edigheim zu gestatten. Selbstverständlich waren in den Seitenwänden des kleinen Gebäudes verschliessbare Lucken gelassen, um die genannten Punkte anvisieren zu können. In der Mitte des kleinen Observatoriums befand sich ein steinerner Pfeiler, auf welchem ein Universalinstrument von Ertel und Sohn, München, eine sichere Aufstellung finden konnte. Da das Dach verschiebbar war, so dass man die Sonne oder auch ein anderes Gestirn beobachten konnte, so wurden mittelst dieser Einrichtung auf astronomischem Wege die Azimute der genannten Objekte genauestens bestimmt, sowie andrerseits auch aus den Stadtplänen und einer Triangulation die Position des Observatoriums ermittelt wurde. Es soll später von den Werten, die auf diesem Wege erzielt worden sind, die Rede sein. Zunächst sei jedoch bemerkt, dass der magnetische Theodolit nach Lamont auf demselben Zentralpfeiler, auf welchem das Universalinstrument zu stehen kam, aufgestellt werden konnte und auf einem zweiten Pfeiler das zu den Variationsinstrumenten gehörige, mit Spiegelablesung versehene Fernrohr Aufstellung fand; die Variationsinstrumente selbst wurden auf entsprechend rund um das Fernrohr in bestimmter Entfernung errichteten Holzpfeilern montiert. Die Instrumente waren ein Variometer für Deklination, ein anderes für Horizontalintensität und ein drittes für Inklination; letzteres war nach dem Lloyd'schen Prinzip mit vertikal aufgehängten, weichen Eisenstäben versehen. Eine Beschreibung dieser Instrumente ist nicht erforderlich, da dieselben in keiner Weise von den Lamont'schen Instrumenten dieser Art, die ja als allgemein bekannt anzusehen sind, abwichen. Der Erwähnung bedarf nur noch, dass auf dem Mittelpfeiler des kleinen Gebäudes, nach Entfernung der jeweilig zu verwendenden andern Instrumente ein Spiegelinklinatorium nach Meyerstein in Göttingen aufgestellt war, womit beobachtet werden konnte. Auch dieses Instrument ist allgemein bekannt und bedarf einer besonderen Beschreibung hier nicht.

In diesem kleinen Gebäude wurden nun von Zeit zu Zeit die zur Bestimmung des Wertes der magnetischen Instrumente erforderlichen Beobachtungen ausgeführt, wobei die in dem Observatorium in Bogenhausen ermittelten Konstanten der Instrumente zur Verwendung gelangten. Auch die Werte der Skalenteile der einzelnen Variometer wurden nach der von Lamont aufgestellten Instruktion ermittelt, allein es wurde davon abgesehen, eine fortlaufende Aufzeichnung dieser Instrumente auszuführen, einmal weil es sich ergab, dass der Ort der Aufstellung doch nicht frei war von zeitweiligen Störungen durch vorübergehende Fuhrwerke und zum zweiten die wissenschaftliche Hilfskraft nicht zur Verfügung stand, um während meiner Abwesenheit auf der Beobachtungsreise die Aufzeichnungen durchführen zu können. Unter diesen Umständen erachtete ich es für das zweckmässigste, sämtliche Beobachtungen auf die Nullpunkte der Variometer des Observatoriums in Bogenhausen zu beziehen.

Nachdem in den letzten Tagen des Monats Oktober und anfangs November die erforderlichen Basisbeobachtungen ausgeführt worden waren, trat ich am Morgen des 4. November, wie schon erwähnt, mit Wagen die Reise nach dem Norden der Pfalz, zunächst nach Göllheim an. An dem genannten Tage machte ich gegen Abend die ersten magnetischen Beobachtungen nicht allzuweit von dem Schlachtfelde am Hasenbühl, wo Kaiser Adolf von Nassau unter den Schwertstreichen Albrechts I. von Oesterreich im Tode erlegen ist (Juli 1298), entfernt. Von Göllheim ging die Reise nach Kirchheimbolanden, meinem Geburtsorte, allwo ich am 6. Novem-

Digitized by Google

ber in der Nähe der alten katholischen Kirche, die heute als Turnhalle benützt wird, Beobachtungen ausführte. Die Reise über den Donnersberg, nach Rockenhausen und der Ebernburg soll weiterhin im einzelnen beschrieben werden. Für jetzt sei nur noch erwähnt, dass die Witterung sich nach und nach so ungünstig gestaltete im Verlauf der Reise, dass die Beobachtungen mit der Station Berghausen (bei Speyer) am 21. November 1855 abgeschlossen werden mussten, nachdem 22 Stationen beobachtet worden waren, eine Leistung, die wohl allgemein und in Sonderheit in Anbetracht des kalten und unfreundlichen Wetters als eine recht günstige bezeichnet werden darf. Während des ersten Teils dieser Beobachtungsreise hatte ich Gelegenheit, die Erfahrung zu machen, dass es zeitweise tatsächlich nicht möglich war, vor Erstarrung der Finger die Instrumente gehörig zu bedienen. Im Monat Dezember wurden nur, nachdem kurz nach der Rückkehr von der Reise wieder die erforderlichen Basisbeobachtungen im Observatorium ausgeführt worden waren, gelegentlich absolute Bestimmungen vorgenommen. Ein gleiches gilt für den Monat Januar 1856, wo gegen das Ende, als die Witterung milder geworden war, in Mörsch und in Weisenheim am Sand beobachtet wurde. Erst am 17. Februar 1856 konnte ich daran denken, an der Station Zweibrücken die Beobachtungen auf der Mittellinie durch die Pfalz in Angriff zu nehmen und bis zum 23. d. M. mit der Beobachtung an der Station Edenkoben zu beenden. Die letzte Zeit meines Aufenthaltes in der Pfalz wurde dazu verwendet, die abschliessenden Beobachtungen in dem kleinen magnetischen Observatorium auf dem Holzhof in Frankenthal auszuführen. Ende Mai 1856 nahm ich Abschied von der Pfalz, begab mich direkt nach München, um aufs neue die von mir in Frankenthal und in der Pfalz benützten Instrumente zu verifizieren, was in den ersten Wochen des Monats Juni geschah. Zwar versuchte ich auch die Reduktion der in der Pfalz ausgeführten Beobachtungen in Angriff zu nehmen, in der Hoffnung, dass es mir möglich werden würde, die Ergebnisse meiner unter erschwerenden Verhältnissen ausgeführten, ich darf wohl sagen, »errungenen« Beobachtungen in der Pfalz vor meiner Abreise nach Australien zu veröffentlichen, worauf auch Professor Lamont Gewicht legte. Schon wurden sogar die erforderlichen Katasterblätter gesammelt, die Koordinatenverzeichnisse zusammengestellt und mit der Berechnung der Koordinaten der Beobachtungsstationen und der Azimute der Miren begonnen. Allein unerachtet der mir von Professor Lamont und seinem langjährigen, treuen Assistenten Ch. Feldkirchner gewährten Unterstützung konnte diese wichtige Vorarbeit nicht zu einem erspriesslichen Ende geführt werden. Es lasteten der Verpflichtungen so viele auf mir, der zahlreichen Vorbereitungen waren so viele auf den verschiedenen Gebieten — galt es doch, sich für ein Observatorium der Physik der Erde auszurüsten — dass ich die Hoffnung aufgeben musste, das so sehnlich erhoffte Ergebnis zu erringen. Die Instrumente für astronomische Bestimmung, für erdmagnetische Forschungen, für meteorologische und allgemein physikalische Arbeiten waren in München zu bestellen, zu prüfen und zu verpacken, was meine ganze Arbeitskraft absorbierte. Alles was ich damals erreichen konnte, war die Anfertigung authentischer Abschriften meiner Beobachtungen in der Pfalz und ein gewissenhaftes Zusammentragen aller derjenigen Daten, welche auf die Berechnung der Beobachtungen, auf die Festlegung der Stationen einen Einfluss äussern konnten. Soweit war diese Arbeit der magnetischen Aufnahme der Pfalz, als ich Mitte Juni München verliess, um über Berlin nach Hamburg, wo ich mich einzuschiffen beabsichtigte, zu reisen. In Berlin angekommen, erwarteten mich neue Aufgaben von Wichtigkeit für mein australisches Unternehmen. Dort waren ebenfalls wieder Instrumente zu konstruieren und zu prüfen und die Wünsche hervorragender Männer der Wissenschaft entgegenzunehmen. Wie in München Lamont, von Liebig, Steinheil, Jolly, Kobell u. a. mich mit ihren Aufträgen beehrten, so war es nun Alexander von Humbold, Karl Ritter und Heinrich Wilhelm Dove, die mir ihre Wünsche mit Beziehung

Digitized by Google

auf die Ausführung nur in Australien zu erlangenden Beobachtungen ans Herz legten, und ich erkannte nun, dass möglicherweise die Herausgabe der Ergebnisse meiner magnetischen Aufnahme der Pfalz ad Kalendas graecas gelegt werden müsse. Denn in Hamburg angelangt, traten so viele wichtige Anforderungen an mich heran, deren Erledigung mir gewissermassen zur Pflicht gemacht werden musste und aufs neue dahin wirkte, meine pfälzischen Arbeiten beiseite zu legen. Der durch seine Arbeiten auf dem australischen Kontinente und als Direktor der Navigationsschule und der Sternwarte in Hamburg berühmt gewordene Dr. Charles Rümker, der damals schon nahe an den siebzig Jahren stand, klagte mir seine Not, die darin bestand, dass schon seit vielen Jahren die Werte der magnetischen Elemente in Hamburg nicht bestimmt worden waren, so dass er dringend wünschte, ich möchte vor Verlassen Deutschlands diese Lücke in unserem nautischen heimischen Wissen ausfüllen. Wer nun weiss, welche Bedeutung die Kenntnis der Variation des Kompass und der magnetischen Elemente überhaupt im Seeverkehr einnimmt, wird begreifen, dass bei mir, dem einstigen Schüler der Navigationsschule in Hamburg und dem geprüften Kapitän, die Klagen meines würdigen Lehrers ein geneigtes Ohr fanden, und mit Eifer trat ich in der ersten Hälfte des Monats Juli in die Arbeit der Bestimmung der magnetischen Elemente in Hamburg und in Norddeutschland bis nach Schleswig ein, führte die Bestimmungen denn auch durch und hatte, da hier ein brennendes Bedürfnis für den Seeverkehr vorlag, nicht nur die Beobachtungen auszuführen, sondern auch die Ergebnisse davon zu berechnen und zu veröffentlichen. Letzteres geschah in der siebenten, noch von Rümker veranlassten Auflage seines berühmten Werkes der Schiffahrtskunde und Navigation. Begreiflicherweise waren das traurige Aussichten für die Vollendung meiner erdmagnetischen Aufnahme der Pfalz. August und September gingen darüber hin, eine Reise nach England auszuführen, um dort die wissenschaftlichen Verbindungen, unerlässlich für die Ausführung meiner schwierigen Mission in Australien, anzuknüpfen und die Wünsche von Faraday, Airy, Sabine und Glaisher entgegenzunehmen. Zurückgekehrt nach Hamburg, war meine Zeit vollauf in Anspruch genommen mit Vorbereitung für die Abreise, die dann endlich am 5. November mit der »La Rochelle« erfolgte. Unter den zahllosen Ballen und Kisten von Instrumenten befand sich auch eine wohlverlötete Blechkapsel, welche die sämtlichen auf die erdmagnetische Aufnahme der Pfalz bezughabenden Dokumente enthielt.

Mit Aufgaben überbürdet, die sich auf die Errichtung eines Observatoriums in Melbourne, die magnetische Landesaufnahme des Südostens Australiens und sogar auf die Durchquerung des Kontinentes bezogen, war die Aufnahme meiner pfälzischen Arbeit völlig ausgeschlossen; denn die Lösung dieser Aufgaben erheischte meine ganze Willens- und Arbeitskraft und als ich nach acht Jahren, am 21. Juni 1864, mit dem guten schottischen Schiff »Garawald« Melbourne verliess, um nach Europa zurückzukehren, befand sich auch die teuere Blechkapsel unter den wertvollen Schätzen der Wissenschaft, welche ich mit mir nach Europa zurücknahm. Da wir um das Kap Horn zurückkehrten und um das Kap der guten Hoffnung die Reise nach Australien ausgeführt hatten, so vollführten die erdmagnetischen Beobachtungen in Verbindung mit der Aufnahme in der Pfalz eine Reise um die Erde, gewiss ein mit Dokumenten dieser Art selten vorkommendes Ereignis.

Die Regierung der Kolonie von Viktoria sah mich ungern aus ihrem Dienste scheiden, hatte es mir aber zur Ehrenflicht gemacht, die Resultate meiner Beobachtungen auf dem australischen Kontinente in ihrem Auftrage herauszugeben und stellte mir hierzu beträchtliche Mittel zur Verfügung. Nach der Pfalz zurückgekehrt, war meine einzige Sorge darauf gerichtet, mich dieser Ehrenpflicht zu entledigen, und es vergingen 5 volle Jahre darüber, bis endlich im Jahre 1870 meine wissenschaftlichen Ergebnisse in Australien in 4 Quartbänden, in englischer Sprache

Digitized by Google

geschrieben, vorlagen. Wichtige geographische Aufgaben traten nun an mich heran und nahmen meine ganze Aufmerksamkeit in Anspruch, bis ich endlich um die Mitte des Jahres 1872, meinem vaterländischen Drange folgend, als Hydrograph und Admiralitätsrat in den Dienst des neu begründeten Deutschen Reiches trat. Es ist kaum nötig, des Nähern zu erörtern und zu begründen, dass es bei den vielseitigen und schwierigen Arbeiten, die es bei der Einrichtung der unter meiner Leitung zu errichtenden Institute, von welchen ich nur die Deutsche Seewarte nennen will, ganz unmöglich war, an die Erledigung älterer, wie immer auch wertvoller Arbeiten zu denken, und erst nach nahezu 5 Dezennien gedachte ich der Erledigung meiner erdmagnetischen Aufnahme meiner Heimat. Als ich vor nunmehr einem Jahre nach 31jährigem Reichsdienst in den Ruhestand trat, war mein erster Gedanke darauf gerichtet, nunmehr zu meiner »ersten Liebe« zurückzukehren und die teuere Dokumentenkapsel aus dem Verwahrungsorte und zur Verwertung hervorzuholen. Es ist ja ein seltenes Geschick, das diese Arbeit erfuhr, etwas legendenhaftes, aber auch ein seltenes Glück, dass es einem Gelehrten vor dem Abschluss seines Lebens vergönnt ist, einen aus den Fährnissen eines bewegten Lebens geretteten Beobachtungsschatz seinem Heimatlande als eine wissenschaftliche Erinnerungsgabe vorlegen zu können.

Mit Recht wird die Frage aufgeworfen werden, ob die Ergebnisse einer magnetischen Aufnahme nach nahezu 50 Jahren noch einen Wert haben können. Darauf ist die Antwort zu erteilen, dass es in der Eigenart und dem gegenwärtigen Stande der erdmagnetischen Wissenschaft begründet liegt, dass die Veröffentlichung von älteren Beobachtungen, vorausgesetzt dass dieselben mit guten und streng verglichenen Instrumenten und nach strengen Methoden ausgeführt wurden, zur Ableitung der Veränderungen der erdmagnetischen Kraft, die nach einem so langen Zeitraum sehr erheblich sein müssen, von erheblichem Werte sind. Die nun in der Neuzeit ausgeführten magnetischen Aufnahmen, die in Bayern und auch bei uns in der Pfalz zur Ausführung kommen, werden sich auch diese nun 50 Jahre zurückliegende Arbeit, wenn auch nur auf ein kleines Gebiet sich beziehend, zu Nutzen zu machen wissen. Vor dem Beginne der eigentlichen magnetischen Vermessung im Felde musste begreiflicherweise meine Sorgfalt darauf gerichtet werden, eine Station als Basisstation für die Vermessung einzurichten. Es war dies erforderlich, um an dieser Basisstation die Instrumente zu vergleichen, die erforderlichen Zeitbestimmungen auszuführen und gewissermassen als eine Vorübung in der Behandlung der verschiedenen Variometer, welche während der Ausführung meiner australischen Mission zur Anwendung kommen sollten, dienen zu können; die Errichtung einer kleinen magnetischen Warte war denn auch, wie eingangs erwähnt, die erste Aufgabe, der ich mich zu widmen hatte.

Ableitung der geographischen Lage des magnetischen Häuschens in Frankenthal.

Wenn es auch nicht in der Absicht liegen konnte, eine magnetische Warte einzurichten, in welcher die Ablesungen gemacht werden könnten, mittelst welcher die Beobachtungen im Felde auf Normalwerte zurückgeführt hätten werden können, so erschien es doch zweckmässig, zur Untersuchung der Instrumente und der Apparate eine bescheidene magnetische Warte zu errichten, die in gewissem Sinne als Basis für die Feldbeobachtungen dienen konnte. Die Zurückführung der magnetischen Werte auf eine Normalepoche konnte nur mittelst der Registrierungen der magnetischen Elemente in Bogenhausen (München) angestrebt werden.

Digitized by Google

Diese kleine Warte, das magnetische Häuschen, in Frankenthal wurde, wie eingangs erwähnt, ausserhalb der Stadtmauern auf dem Regierungsholzhofe errichtet. Die Stelle ist auf der Karte des topographischen Bureaus des kgl. b. Generalstabs-Blattes Frankenthal (Ost) 1861 No. 117 eingezeichnet worden. Die Entfernung der protestantischen Kirche in Frankenthal betrug 549 Meter, das Azimut des Turmes der Kirche war N 3° 20′ W (rechtweisend). Die Umgebung des Häuschens, die nur aus Holzstössen (Archen genannt) bestand, war völlig eisenfrei. Zu Zwecken des Einschneidens der Objekte (Miren) waren die Holzstösse durchbrochen. Der Verkehr auf der naheliegenden Landstrasse nach Oggersheim wirkte auf die absoluten Bestimmungen, die ja nur zu gewissen Zeiten ausgeführt wurden, nicht störend; wie oben erwähnt, waren die Störungen auf die Variations-Instrumente in einem Grade bemerkbar, dass deren Ablesungen nicht verwendbar waren zu Zwecken der Reduktion auf Normalstände.

Mittels der in dem genannten Plane niedergelegten Position des Häuschens leitete ich näherungsweise die geographischen Koordinaten ab. Die genaue Bestimmung der Lage wurde in folgender Weise erzielt:

Die drei Türme von Frankenthal konnten durch eine der beschriebenen Lucken beobachtet werden. Das Universalinstrument befand sich im Häuschen nur dann aufgestellt, wenn damit Beobachtungen ausgeführt werden sollten. Während der magnetischen Beobachtungen wurde dasselbe entfernt. Der Grundplan des Häuschens war quadratisch und hatte 3,5 m Seite; die Seiten waren nach Nord und Süd, Ost und West (rechtweisend) orientiert.

Die Azimute der einzelnen Miren waren:

Sternwarte in Mannheim	S	57°	12.′	47″.7	O
Jesuitenkuppel „	S	57°	19.′	17″.7	O
Edigheim Kirche	S	89°	53.′	76	O
Prot. Kirche Frankenthal	N	3°	20.′	06	W

Es konnten auch die Türme der katholischen Kirche und der lutherischen Kirche in Frankenthal anvisiert werden. Die angegebenen Werte sind mittelst des Universalinstrumentes in Beziehung auf die beiden erstgenannten durch korrespondierende Sonnenbeobachtungen festgestellt worden und zwar vor der Reise. Die durch die nach der Reise ausgeführten Beobachtungen nochmals festgestellten Azimute waren:

Frankenthal, prot. Kirche:	N	3°	19.′92	W
„ kath. „ :	N	10	11.55	W
„ luth. „ :	N	4	7.80	O
Edigheim Kirche :	S	89	53.1	O

Es ergibt sich aus diesen Zusammenstellungen, dass die Azimute der einzelnen Miren mit genügender Schärfe bestimmt sind, um bei der Ableitung der magnetischen Deklination benützt werden zu können.

Die Stelle, an welcher das magnetische Häuschen errichtet war, wurde zwar, um die spätere Auffindung zu ermöglichen, mit einem Pfahl, der mit kupfernem Schild versehen war, gekennzeichnet, ist aber im Laufe der Zeit durch Vernichtung des Pfahls unauffindbar geworden. Dessen ungeachtet lässt sich die Stelle noch ermitteln und ist auch gegenwärtig, um die Mitte des Jahres 1904, noch nicht in einem Masse durch die 58 m davon entfernte Ringbahn um die Stadt beeinflusst, dass magnetische Beobachtungen nicht mehr ausgeführt werden könnten. Sollten solche Beobachtungen je gemacht werden, so liesse sich eine Aufstellung wenige Schritte von der Stelle ausserhalb des Holzhofes ermöglichen. Zur Bestimmung der genauen Lage dieses kleinen Observatoriums mögen folgende Angaben gemacht werden.

Digitized by Google

Zur Ableitung der geographischen Position des magnetischen Häuschens in Frankenthal dient die geographische Position der Sternwarte in Mannheim. Diese ist nach neueren Beobachtungen

Breite (φ) 49° 29′ 12.″9 N
Länge (λ) 8° 27′ 37″ O von Greenwich
Länge (λ) 6ª 7′ 27″* O „ Paris.

(Brehm, geogr. Jahrbuch, Jahrgang 1866, Seite 255.)

Näherungsweise wurde auf der Karte des topographischen Bureaus des kön. Bayer. Generalstabs (1:50000) die Entfernung des magnetischen Häuschens von der Sternwarte in Mannheim zu rund 9000 m ermittelt und mit dem oben angegebenen Azimut der Sternwarte der Breitenunterschied zu + 0° 2′ 37″ und der Längenunterschied zu — 0° 6′ 10″ abgeleitet, woraus sich die Lage für das magnetische Häuschen ergibt:

Breite 49° 31′ 49″ N Länge 8° 21′ 21″ O von Greenwich.

Aus der oben angeführten Karte des Generalstabs und unter Zuhilfenahme des Katasterplanes von Frankenthal ergab sich eine etwas andere geographische Position, was sich übrigens leicht dadurch erklärt, dass die Unterlage nicht in dem Masse, wie es wünschenswert gewesen wäre, genügte.

Es erschien nun zweckmässig, aus den auf die Mannheimer Sternwarte bezogenen Koordinaten, wie dieselben während der ganzen Berechnung der Aufnahme zu Grunde gelegt wurden und mittelst der angegebenen Azimute eine unabhängige Ermittelung der Position auszuführen, von welcher Untersuchung das Ergebnis das folgende war, wenn die angegebene Position der Mannheimer Sternwarte zu Grunde gelegt und die Länge von Paris zu 6° 7′ 27″ östlich angenommen wurde. Es waren die Koordinaten des Ortes nach dem Rückwärts-Einschneide-Diagramm konstruktiv ermittelt zu:

$x = + 2.0625$ (1650.00 Bayer. Ruthen); $y = + 3.2150$ (2572.00 Bayer. Ruthen).

Wird aus diesen Koordinaten nach der hier folgenden Formel für die Breite:

$$\text{Breite } \varphi = 49° 29′ 13″ + 1.″2602 \text{ x } (1 + \alpha) - 0.″0002687 \text{ y}^2$$

und für die Länge:

$$\text{Länge } \varphi = 6° 7′ 27″ - 1.″2564 \text{ y. sec. } \varphi$$

die geographische Position abgeleitet, so erhalten wir

$\varphi = 49° 31′ 49″$, $\lambda = 6° 1′ 14″$ O von Paris
$8° 21′ 24″$ O von Greenwich;

ein Ergebnis, das mit dem oben gegebenen Resultate genügend übereinstimmt.

Es ist wohl hier die Stelle hervorzuheben, dass in dieser Abhandlung für die Folge durchweg die Länge von dem Pariser Meridian gezählt wird und in Kürze den Grund anzugeben, weshalb dies geschehen ist. Da noch immer ein gemeinsamer erster Meridian für alle Nationen nicht vereinbart ist, und wohl der Meridian von Greenwich am meisten Berechtigung und auch Aussicht, als erster Meridian gewählt zu werden, besitzt, so konnte man wohl die Frage aufwerfen, ob nicht dieser für die Darstellung gewählt werden solle. In der Erwägung, dass namentlich unsere westlichen Nachbarn in Frankreich durch die Arbeiten Moureaux's auf diesem Gebiete Erhebliches leisteten, woran die Ergebnisse dieser pfälzischen Landesvermessung angeschlossen werden können, schien es aus Zweckmässigkeitsrücksichten geboten, den Pariser Meridian als ersten zu wählen.

* Nach den neuesten Messungen ist die Differenz in Länge zwischen Paris und Greenwich 2° 20′ 13.″35 (Geogr. Mitt. Heft IX Seite 225, 1904).

Digitized by Google

Magnetische Beobachtungen in Frankenthal.

Sobald das magnetische Haus fertig eingerichtet war, wurde, nachdem die Azimutbestimmungen ausgeführt waren, mit den magnetischen Beobachtungen begonnen. Das magnetische Tagebuch am Ende dieser Abhandlung gibt die Originalbeobachtungen vom 26. Oktober bis 2. November 1855 (I–IV), vom 23. November (V) und vom 11. Februar bis 27. Februar 1856 (VIa–VIIIb). Mit dem Differential-Inklinatorium wurden Bestimmungen gemacht am 27. Februar 1856, während mit dem Meyerstein'schen Nadel-Inklinatorium Bestimmungen der magnetischen Inklination ausgeführt wurden am 3. November 1855 und am 11. Februar 1856, und zwar beidemale mit zwei verschiedenen Lagen der Nadeln und Polrichtungen derselben, worüber später ein besonderer Bericht erstattet werden soll, wenn die Konstanten des Differential-Inklinatoriums, die bei den Berechnungen zu Grunde liegen, gegeben werden. (Siehe betreffende Seite).

In dem magnetischen Tagebuch sind ausser den Originalbeobachtungen, den Temperaturen in Réaumurgraden, den berechneten Werten der Torsion und der Ungleichheit der Winkel die Ablesungen der Variometer in Bogenhausen für die nächste volle Stunde angegeben (es wurde nicht interpoliert für die Zwischenzeit) und zwar die Deklination in Bogenminuten, die Horizontal-Intensität in Einheiten der 4. Stelle der Gaussischen Einheit. Die für die Berechnung der Horizontal-Intensität beobachteten Schwingungszeiten der beiden zur Verwendung gelangenden Nadeln sind dem Tagebuch in einem weiteren Anhange *in extenso* beigefügt.

Nach dieser kurzen Einleitung soll nun zunächst eine Beschreibung der verwendeten Instrumente, beziehungsweise Magnete mitgeteilt werden und ist hiebei besonders zu berücksichtigen, dass aus den Schwingungs-Beobachtungen in Verbindung mit den Ablenkungs-Beobachtungen der Magnete 1 und 2, die dem magnetischen Momente dieser Magnete entsprechende Proportionalgrösse (μ) abzuleiten ist, da nicht an allen Stationen mit den Ablenkungen zugleich Schwingungs-Beobachtungen ausgeführt werden konnten und die Grösse μ bei der Ableitung der Horizontal-Intensität benützt werden musste. Am zweckmässigsten ist es hiefür, für das μ der beiden Magnete eine Tabelle anzufertigen, aus welcher sodann für jeden Fall mittelst einer einfachen Interpolation der Wert mit genügender Schärfe entnommen werden kann. Es hat sich diese Methode auch bei der Ableitung der Werte der magnetischen Elemente für die Australische Vermessung bewährt und wird daher im nachfolgenden auch darauf Bezug genommen werden.

Ueber die während der magnetischen Vermessung verwendeten Uhren.

Die bei der Messung benützten Uhren waren: 1. eine gute silberne Ankeruhr von Birgans, München; sie trug die Nummer 674. Diese Uhr wurde in München im Monat Juni 1855 gekauft, nachdem sie auf der Sternwarte geprüft und für gut befunden war und gleichmässigen Gang zeigte. Es wurde dieselbe bei allen magnetischen Beobachtungen, mit Ausnahme der Schwingungen, benützt und, soviel als zur damaligen Zeit möglich, darauf Bedacht genommen, dass sie die jedesmalige Ortszeit (mittlere) angab oder durch Vergleichung mit dem Chronometer eine mittlere Differenz von etwa $0^h\ 12^m$ gegen dieses zeigte. Es ist also überall da, wo keine Schwingungs-Beobachtungen gemacht wurden, nur die Uhr Birgans aufgeschrieben. Eine Vergleichung mittelst des Telegraphen in jedesmaligem Orte war damals nicht möglich, da um jene Zeit das Telegraphen-Netz für die Vergleichung der Uhr mit München noch nicht vollständig eingerichtet war. 2. Das Chronometer Delolme 831 wurde von London bezogen — wohlverpackt und die Unruhe sistiert — d. h. das Chronometer war nicht im Gange.

Digitized by Google

Es wurde dasselbe im August 1855, nachdem die Ueberzeugung gewonnen war, dass es in Ordnung sich befand, in Bogenhausen geprüft, gut befunden, mit einem ungefähren täglichen Gang von 1.5^s pro Tag verlierend. Im August wurde dasselbe auf Münchener mittlere Zeit eingestellt, und als Stand gegen dieselbe $+ 0$ angegeben. Das Chronometer wurde gegen Ende des Monats von mir nach der Pfalz gebracht, unter grosser Vorsicht getragen während der Fahrt auf meinem Schoss, so dass man annehmen kann, es habe sich sein Gang nicht wesentlich geändert. In Frankenthal angekommen, wurde es in meinem Arbeitszimmer möglichst geschützt gegen Temperaturänderungen untergebracht. Man darf wohl annnehmen, dass im Anfang August der Stand gegen die Frankenthaler Zeit $0^h\ 12^m\ 40^s$ voraus war (ungefähre Längendifferenz zwischen München und Frankenthal $3°\ 10'\ 0''$). Eine Vergleichung der Chronometerzeit wurde gelegentlich mittelst Sextanten-Beobachtungen und auch mit einer von mir hergestellten, vortrefflichen Sonnenuhr, die über meinem Arbeitszimmer angebracht war, ausgeführt. Die Sextantenbeobachtungen wurden mit einem künstlichen Quecksilberhorizont, der auf einem Steinpfeiler vor meinem Studierzimmer montiert wurde, gemacht. Rechnet man, dass während der Monate August, September, Oktober, also während 92 Tagen der Gang 1.5^s verlierend war, so betrug die Veränderung während dieser Zeit $2^m\ 18^s$, was von dem ursprünglichen Stand abzuziehen ist, so dass noch $0^h\ 10^m\ 22^s$ übrig bleibt, um welche Zeit das Chronometer vor der Frankenthaler Zeit voraus war; es wurde dies als Stand des Chronometers am 1. November 1855 angenommen. Die Annahme des erwähnten Ganges erscheint gerechtfertigt, da derselbe sich nach meiner Rückkehr nach München im Juni 1856 nahezu gleich erhielt und in Hamburg in den Monaten Juli, August, September, Oktober desselben Jahres zwischen $0^s.5$ und $1^s.5$ schwankend (verlierend) sich erhielt. Bei meiner Abreise von Hamburg nach Australien in den ersten Tagen des November 1856 blieb der Gang des Chronometers während langer Zeit unverändert 2.2^s verlierend. Eine weitere Bestätigung des Standes des Chronometers Delolme wurde während der ersten Tage der Reise durch die Pfalz dadurch geboten, dass am 6. November auf dem Donnersberg, am 8. November in Obermoschel und am 9. November auf der Ebernburg mittelst mehrerer Reihen Sonnenbeobachtungen und zwar mit Hilfe des magnetischen Theodoliten ausgeführt und der Stand des Chronometers übereinstimmend zu $0^h\ 10^m\ 0^s$ gefunden wurde. Nach dieser Zeit war das Wetter so ungünstig, dass eine astronomische Bestimmung nicht mehr zu erhalten war. Es muss noch erwähnt werden, der Vollständigkeit wegen, dass das Chronometer vor der letzten Prüfung in Hamburg noch gereinigt wurde.

Es ist für die Folge darauf Bedacht genommen, dass in den Journalen in Fällen, wo es sich um die Angabe der Ortszeit handelte, dieselbe 10^m—12^m hinter der Chronometerzeit notiert wurde d. h. die Angabe der Ortszeit bedeutet, dass dieselbe 10^m—12^m hinter der Chronometerzeit zurück war, wie dies in jeder Station durch Vergleichung konstatiert wurde.

Die bei der magnetischen Vermessung der Pfalz benutzten Instrumente.

Die bei den Messungen benützten Instrumente bedürfen einer besonderen Beschreibung nicht, da sie durch die Beschreibungen in den Arbeiten Lamonts zur Genüge bekannt sind. Es sei nur erwähnt, dass der magnetische Reisetheodolit mit einer Vorrichtung versehen war, welche gestattete, mittelst eines Reflektors nach der Sonne hin und um 180° davon entfernt (die Sonne im Rücken) zu visieren, so dass man eine Azimutbeobachtung durch Kombinieren der Beobachtungen in beiden Lagen frei von der Kollimation der Achse des Reflektorträgers erhalten konnte. Leider war die Witterung so ungünstig, dass nur sehr wenige astronomische

Digitized by Google

Bestimmungen ausgeführt werden konnten. In Fällen, wo aus trigonometrischen Messungen die Kollimation des Kreises bestimmt werden konnte, so dass es angängig war, das Azimut der Sonne abzuleiten, wurde daraus die Zeit und der Stand des Chronometers ermittelt, wie dies vorher bei der Besprechung der Uhren angeführt wurde.

Von den übrigen Instrumenten sei nur noch eines Universalinstrumentes mit Nonienablesungen von Ertl & Sohn in München gedacht, wie es in der praktischen Astronomie von Sawitsch beschrieben ist. Dieses Instrument wurde nur an der Basis-Station Frankenthal benützt. (Siehe diese Beschreibung). Ein gutes Fernrohr wurde zur Bestimmung, beziehungsweise dem Erkennen der trigonometrischen Punkte, Steine, Signale, Kirchtürme usw. benützt.

Von dem magnetischen Inklinatorium mit weichen Eisenstäben wird dort, wo von der Inklinationsbestimmung in dieser Abhandlung die Rede ist, gesprochen werden. (Siehe auch Handbuch des Erdmagnetismus von Lamont Seite 247—263. Ferner Beschreibung der an der Münchener Sternwarte zur Beobachtung verwendeten neuen Apparate und Instrumente VIII. Differential-Inklinatorium Seite 83—91 von Lamont, ferner Resultate des magnetischen Observatoriums in München, Lamont, Seite 16—25, Einleitung zur magnetischen Ortsbestimmung, ausgeführt an verschiedenen Punkten des Königreichs Bayern I. Teil, Seite 9—42.)

Zur Kontrolle der Bestimmung der Konstanten des zu der Messung benützten Theodoliten sei nur bemerkt, dass dieselbe vor und nach der Vermessung, wie das auch im Laufe der Ergebnisse der Bestimmungen der einzelnen Elemente des Näheren dargelegt werden wird, an der kgl. Sternwarte in Bogenhausen, unter Vergleichung mit den dortigen Normalinstrumenten ausgeführt worden ist.

Das zur Aufstellung der Instrumente im Felde benützte Stativ ist das bei dem magnetischen Reisetheodoliten Lamonts verwendete gewesen, das sich auch vollkommen bewährt hat, wenn nur Bedacht darauf genommen wurde, dass dasselbe in allen Fällen fest ins Erdreich eingedrückt (eingerammt) wurde. Ein Vernachlässigen dieser Vorsicht musste sich stets in der Veränderlichkeit der Kollimation des Kreises zu erkennen geben. Die in dieser Hinsicht während der Vermessung der Pfalz gemachten Erfahrungen waren durchaus günstige, da nur in seltenen Fällen und bei einzelnen Stationen erhebliche Veränderungen in der Kollimation des Kreises vorgekommen sind.

Erklärung der Ermittelung der vorläufigen Kollimation des Kreises (Nordpunkt) und der daraus abgeleiteten Azimute der benutzten Miren.

Bei der langen Reihe von Jahren, welche seit der Zeit, als die Berechnung ausgeführt werden sollte, verflossen war, musste darauf Bedacht genommen werden, eine zuverlässige Prüfung der benützten Miren vorzunehmen. Dazu empfahl sich das folgende Verfahren.

Im Jahre 1851/52 hat Professor Lamont an verschiedenen Orten der Pfalz und in den anliegenden Ländern die Werte der magnetischen Deklination bestimmt, welche Werte auf das Jahr 1850.0 zurückgeführt wurden. Es erschien nun das zweckmässigste, unter Anwendung der von Lamont angenommenen Säkularänderung der magnetischen Deklination zu jener Zeit, abgerundet auf 7.'0, die von Lamont erhaltenen Werte auf das Jahr 1856.0 zurückzuführen. Unter fernerer Annahme des für das Gebiet der Pfalz gleichen Wertes der Säkularänderung, was wohl annähernd zutreffend sein wird, sind von den Lamont'schen Werten 42' abzuziehen; daraus folgt für:

Digitized by Google

	Lamonts Werte für 1850.			Genäherte Werte für 1856.0.		
	°	'		°	'	
Langenkandel	17	45.6	W	17	4	W
Ludwigshafen	17	33.7	„	16	52	„
Pirmasens	17	59.1	„	17	17	„
Speyer	17	35.6	„	16	54	„
Kaiserslautern	17	56.1	„	17	14	„
Neustadt a. Haardt	17	46.0	„	17	4	„
Homburg	18	9.6	„	17	28	„

Da nur wenige Stationen von den 31 Stationen meiner Vermessung auch von Lamont beobachtet worden waren, also eine genaue Ableitung der Säkular-Aenderung der magnetischen Deklination für jede Station nicht möglich war, so erachtete ich es für zulässig, aus den für 1856 interpolierten Werten eine mittlere magnetische Deklination für das Gebiet der Pfalz abzuleiten und diesen Wert bei der Konstruktion eines orientierenden Diagramms bei jeder Station zu benützen. Bei einer jeden Messung im Felde und in Frankenthal wurde die Ablesung der nicht abgelenkten (freien) Nadel mehrfach beobachtet und notiert. Die Lage der freien Nadel ist im Tagebuche einfach mit ›Deklination‹ bezeichnet. Es ist aber diese Ablesung behaftet 1. mit der Kollimation des am Magnet festsitzenden Spiegels, 2. mit der Torsion und 3. mit der magnetischen Deklination. Torsion und Kollimation des Spiegels konnten zunächst, da sie durch die Beobachtung und Berechnung ermittelt werden mussten, vorläufig nicht berücksichtigt werden, während der mittlere Wert der Deklination, wie oben erläutert, zunächst zu einer vorläufigen Feststellung des Nordpunktes, der Kollimation des Kreises, benützt werden konnte. Darnach liess sich eine angenäherte Lage des Nordpunktes für eine jede Station ermitteln, woraus wiederum die genäherten Azimute der Miren in einer jeden Station abgeleitet wurden. Mittelst dieser Elemente, nämlich Kollimation des Kreises und den genäherten Azimuten, wurde für eine jede Station ein sogenanntes Transparent-Diagramm angefertigt, mittelst welchen, wie leicht einzusehen, durch Verschieben desselben und Anpassen der Miren auf einer Generalstabskarte von 1 : 50 000, die genäherte Lage der Beobachtungsstation angegeben werden konnte. Die genaue Prüfung, beziehungsweise Verifikation der Miren, wurde strengstens durchgeführt, wodurch unter Zuhilfenahme des verfügbaren Katastermaterials u. s. w. die eingeschlichenen Irrtümer, falsche Angaben der Miren entdeckt und berichtigt werden konnten. Nachdem diese mühevolle Aufgabe für das ganze Gebiet durchgeführt worden war und namentlich auch die Kollimation des Spiegels zu + 41.'14 festgestellt gewesen, wurde zur genaueren Untersuchung, beziehungsweise Feststellung der Position der Station mittelst des Koordinaten-Diagramms geschritten. Es wurden für den Gebrauch bei dem Diagramm nach Anwendung der Kollimation des Spiegels in Verbindung mit der mittleren Deklination, aber bei Ausseracht-lassung der jeweiligen Torsion, die vorläufigen Nordpunkte des Kreises in einer jeden Station festgestellt.

Diese genäherten Nordpunkte des Kreises sind also, um Missverständnisse zu vermeiden, aus einer mittleren, nicht vollkommen zutreffenden magnetischen Deklination — die ja ermittelt werden soll — und ohne Berücksichtigung der Torsion des Aufhängefadens abgeleitet. Die genäherten Azimute der im Tagebuch enthaltenen Miren wurden zu Zwecken der Ermittelung der genäherten Position der Station unter Benützung der Mirenablesungen bestimmt.

Digitized by Google

Anleitung zum Entwurf eines orientierenden Koordinatennetzes und zur Benutzung desselben.

Zur Grundlage wird das im Handel übliche quadrierte Papier angenommen: die Seite des Quadrats ist 5 mm. Ueber dasselbe wird das zur Benützung bestimmte Koordinatennetz entworfen. Dieses Netz enthält die sphärischen Abscissen und Ordinaten, anstatt der sonst bei trigonometrischen Arbeiten angewandten Corden. Die Abscissen und Ordinaten werden in bayrischen Ruthen zu 10 bayr. Fuss ausgedrückt. Diese Koordinaten werden durch 800.0 (log. 2.90308796) dividiert, wodurch das Gebiet zur Detailaufnahme von Nord nach Süd und von Ost nach West in Schichten oder Streifen von je 800 Ruthen Breite abgeteilt wird. Das auf diese Weise in quadratische Felder zerlegte Land, also hier die Pfalz, ist sehr geeignet zur Konstruktion eines Diagramms behufs konstruktiven Rückwärts-Einschneidens. Der Nullpunkt des so gebildeten Koordinatennetzes ist, wie schon in der Einleitung gesagt (Seite 8), der Meridiankreis der Sternwarte in Mannheim. Die Ordinaten sind für die Pfalz, da Mannheim in allen Fällen östlich liegt, stets von rechts nach links (Osten nach Westen) positiv fortschreitend zu numerieren. Die Abscissen sind für Orte, die nördlich vom Mannheimer Breitenparallel liegen, positiv, für Orte, die südlich davon liegen, negativ. Bei der Einteilung des Papiers hält man sich zur Vereinfachung der Arbeit an die Einteilung des quadrierten Papieres und ist es im vorliegenden Falle zweckentsprechend gefunden worden, von der Ausführung einer Untereinteilung abzusehen und diese vielmehr durch einen Millimetermassstab rechnerisch zu ermitteln. Es werden im Anschluss an das Linienpapier zunächst die ganzen Quadrate von 80 Millimeter Seite entworfen und können etwas stärker gezeichnet werden, um sodann die $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$ Quadrate schwächer einzuzeichnen. Jedes ganze Quadrat enthält also 16 Unterquadrate und 256 Papierquadratchen. Es ist nicht erforderlich hier im einzelnen die Manipulation des Eintragens nach dem Millimetermassstabe oder das Abgreifen der ermittelten Positionen des Nähern auszuführen, da dies genügend einfach ist und leicht ausgeführt werden kann. Zu erwähnen ist noch, dass die positiven Abscissen von dem Mannheimer Breitenparallel nach oben, und die negativen Abscissen von demselben nach unten aufgetragen werden. Von dem Auftragen der Ordinaten war oben schon die Rede. Die von dem topographischen Bureau ausgeführten Massstäbe, welche bei mir zur Anwendung kamen, sind 1 : 50000 und 1 : 25000, wofür die Quadratseiten im ersten Falle beziehungsweise zu 46.8 Millimeter, im letztern zu 93.6 Millimeter festgestellt wurden, was hier erwähnt wird, weil in manchen Fällen es wünschenswert war, die Koordinateneinteilung auf der Karte selbst auszuführen; zweckmässiger ist es, zur Schonung der Karte ein Transparentquadratnetz zu benützen.

Die Verwendung dieses Koordinatennetzes zur Ermittelung der approximativen Werte der Koordinaten der Beobachtungsstation ist sehr einfacher Natur. Es werden die Koordinaten der Miren in das beschriebene Netz mit aller Genauigkeit eingetragen und unter Anwendung der oben für jede Station gegebenen Nordpunkte des Kreises die Azimute der Miren abgeleitet, sodann wird an jede der Miren das für dieselbe ermittelte Azimut in entgegengesetztem Sinne angetragen und rückwärts verlängert, damit sie sich sämtlich in einem Punkte, oder doch annähernd in einem solchen, schneiden. Es lässt sich alsdann dieser Schnittpunkt in der oben angegebenen Weise nach seinen Koordinaten bestimmen. Will man die auf diese Weise erhaltenen Koordinaten in Ruthen ausdrücken, so hat man dieselben nur mit 800 zu multiplizieren. Sollte eine erste Operation dieses Rückwärts-Einschneidens nicht zur vollen Zufriedenheit ausfallen, so wird man möglicher Weise durch eine Wiederholung eine grössere Annäherung erzielen. Vorteilhaft ist es, nachdem die Ermittelung der Koordinaten des Standortes soweit gediehen, mittelst

Digitized by Google

des oben beschriebenen Transparent-Diagramms noch eine Verifikation der ermittelten Daten vorzunehmen.

Es bedarf kaum der nähern Ausführung, um zu beleuchten, wie mühsam und zeitraubend diese Operation gerade in diesem Falle, wo so viele Jahre seit der Aufnahme, in welchen so manche Veränderungen vorgekommen sein können, verflossen sind, sich gestalten musste. Sie wurde in gewissenhaftester Weise unter Benützung des topographischen Kartenmaterials und der Katasterpläne ausgeführt, ehe sie der exakteren Rechnung unterworfen werden konnte. Allein das Ergebnis ist insoferne befriedigend, als unter den 30 Stationen der Vermessung nur 4 oder 5 nicht mehr mit genügender Genauigkeit, um als Unterlagen für die Rechnung dienen zu können, ermittelt werden konnten.

Die Ergebnisse der genaueren Berechnung.

In der allgemeinen Einleitung wurden schon die grossen Schwierigkeiten, die sich einer magnetischen Aufnahme im vorliegenden Falle entgegenstellen mussten, so eingehend beleuchtet, dass es wohl nicht nötig sein dürfte, an dieser Stelle nochmals darauf zurückzukommen. Es mag nur soviel nochmals hervorgehoben werden, dass es nur in vergleichweise wenigen Fällen möglich war, mehr als drei zuverlässige Miren einzuschneiden und daraufhin eine strengere Ausgleichung der Berechnung durchzuführen. Die Pothenot'sche Methode wurde in ausgiebigem Masse zur Anwendung gebracht und nur in wenigen Fällen schien es gerechtfertigt, die Methode der kleinsten Quadrate auf die strengere Ausgleichung anzuwenden und konnte in dieser Hinsicht der Ansicht Lamonts beigepflichtet werden, wenn er es ausspricht, dass es bei der angestrebten und möglichen Genauigkeit sich nicht der Mühe verlohnte, selbst da, wo die Möglichkeit vorlag, für jede Mire die Bedingungsgleichung aufzustellen, und darauthin die strengere Ausgleichung ausführen zu können.* Im wesentlichen wurde an den in dieser Hinsicht von Lamont ausgeführten Grundsätzen festgehalten. Die konstruktive Methode und die näherungsweise Lösung hat sich auch in dem Falle der vorliegenden Arbeit gut bewährt. Bei der nun folgenden Beschreibung der Stationen, der Angaben der Miren und deren Azimute wird gelegentlich noch im einzelnen manches, die Berechnung betreffende dargelegt werden.

Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen im magnetischen Haus in Frankenthal und an den Stationen.

Es sollen nun zunächst alle auf die Reduktion der Beobachtungen einen Bezug habende Angaben besprochen werden und darunter auch alle Angaben enthalten sein, welche sich auf die Konstanten der Apparate beziehen. Zunächst wird einiges, das sich auf die Reduktion der Beobachtungen auf eine bestimmte Epoche, sodann auf die Verhältnisse der Torsion des Aufhängefadens und auf die Kollimation des Spiegels am Magneten bezieht, gegeben werden. Die Konstanten der Apparate für Intensität und Inklination sollen bei der Besprechung dieser Elemente angeführt werden. Die Ergebnisse der Bestimmung der magnetischen Deklination setzt als wesentliches Element die Bestimmung des Nordpunktes des Kreises

* Siehe Lamont, Magnetische Ortsbestimmungen, ausgeführt an verschiedenen Punkten des Königreichs Bayern. Seite 22 und 23.

Digitized by Google

voraus und ist deshalb auch im vorstehenden das wesentlichste über die Ableitung der Kollimation des Kreises in jeder Station angeführt worden. Was daran noch etwa zu ergänzen ist, wird in dem Abschnitte über die magnetische Deklination gesagt sein, wo auch die Horizontal-Intensität und die magnetische Inklination besprochen werden soll. Von den Konstanten der Intensität und Inklination wird in den betreffenden Abschnitten alles Erforderliche gegeben werden.

Die Ablesung der magnetischen Variationsapparate in München (Bogenhausen) und deren Verwertung bei der magnetischen Vermessung der Pfalz.

Da es wünschenswert erschien, die in der Pfalz gemachten Vermessungen auf einen Normalstand oder eine bestimmte Epoche zurückzuführen, so mussten zu diesem Behufe, da Registrierungen von näher gelegenen Orten nicht zur Verfügung standen, die Ablesungen an den Variationsinstrumenten in Bogenhausen zu Hilfe genommen werden. Es konnte auf diesem Wege überhaupt nur eine Annäherung an eine genaue Zurückführung erzielt werden, dürfte aber für den im Auge gehabten Zweck genügen. Durch die Güte der kgl. Sternwarte sind mir Abschriften der stündlichen Aufzeichnungen der magnetischen Deklination und der Horizontal-Intensität zugegangen. Von der Berücksichtigung der Aufzeichnungen der magnetischen Inklination wurde Abstand genommen, da die Genauigkeit dieser Messungen und die Grösse der Schwankungen um eine Reduktion auf einen bestimmten Stand zu ermöglichen, beziehungsweise zu erheischen, fehlten. Es wurden die Aufzeichnungen des Deklinations-Variometers auf Minuten zurückgeführt, vom 15.—31. Oktober 1855, vom 1.—30. November 1855, vom 15.—31. Januar 1856 und vom 1.—29. Februar 1856 zur Reduktion der Deklinationsbeobachtungen herangezogen. Ein gleiches geschah für die Ablesung der Horizontal-Intensität, für dieselben soeben namhaft gemachten Epochen. Zu erwähnen ist, dass die Registrierungen für diese Zeit nur von des Morgens 7 Uhr bis des Abends 6 Uhr vorlagen, weshalb es denn nicht wohl möglich war, ohne Heranziehung aus anderen Jahren, in welchen auch für die Nachtstunden die Beobachtungen gegeben sind, die vollständige Tageskurve, für die Deklinatiou wenigstens, abzuleiten und darnach die Störungen in dem Gange, soviel als möglich zu ermitteln. Die Jahre 1845, 1846 wurden in dieser Weise benützt, um durch eine Interpolation die Kurve für das Jahr 1855 November beispielsweise zu ermitteln. Ich hoffte auf diesem Wege eine genügende Genauigkeit erhalten zu können durch die Reduktion auf die Mitte des Tags, musste mich aber überzeugen, dass dasselbe nicht zu dem erwünschten Ergebnisse führen würde. In Beziehung auf die Horizontal-Intensität gestalteten sich die Verhältnisse noch weniger günstig als bei der Deklination. Es erschien daher das Richtigste, für die in Frage stehenden Epochen die Tageskurven zu entwerfen, um auf diesem Wege zu ermitteln, ob zur Zeit der Beobachtung Störungen in den Kurven vorlagen oder nicht, und zwar war dies nur für die Zeit 7 Uhr früh bis 6 Uhr abends auszuführen möglich. Ein anderer Weg schien dadurch geboten, dass man das Mittel für die Epoche, in welcher die Beobachtungen gemacht worden waren, ableitete und in einem jeden Falle mittelst der Ablesung zur Zeit der Beobachtung auf das Mittel der Epoche reduzierte. Man erhielt auf diese Weise die Beobachtung des betreffenden Elementes, zurückgeführt auf das Mittel des Elementes in der betreffenden Epoche. Um nun das so erhaltene Mittel auf den 1. Januar 1856 zurückzuführen, wurde die Säkularänderung, für die Deklination – 7.0, für die Horizontal-Intensität + 0.0022 G. E., wie dieselbe für das betreffende Element näherungsweise er-

Digitized by Google

mittelt war* zu Hilfe genommen und nach Massgabe der zeitlichen Entfernung der Beobachtung von der Zeit der Mitte der Epoche berechnet und mit dem entsprechenden Zeichen an die auf den Wert der mittleren Epoche berechnete Deklination oder Horizontal-Intensität angewandt. In Fällen, in welchen sich erhebliche Störungen in den Elementen zeigten, konnte auf diesem Wege wohl eine völlige Genauigkeit nicht erzielt werden; aber immerhin dürfte diese Genauigkeit gewiss innerhalb der Grenzen der überhaupt bei der Vermessung zu erzielenden liegen und dadurch in der Folge die Bezugnahme auf die Werte der Elemente auf den 1. Januar 1856 gerechtfertigt erscheinen. Nach dieser Einleitung mögen zunächst für die Deklination die erforderlichen Grundlagen für die Reduktion angeführt werden.

Die magnetische Deklination wurde im Oktober 1855 nur am 26. und 27. d. M. beobachtet und zeigten diese beiden Tage keine erhebliche Störung. Das abgeleitete Mittel für die Epoche war + 7.'1. Der Nullpunkt 15° 1.'3. In dem Tagebuch befinden sich gemäss der dafür in der dortigen Einleitung gegebenen Erklärung die betreffenden Werte eingetragen.

Eine Wiedergabe der einzelnen Ablesungen *in extenso* scheint in diesem Falle kaum erforderlich. Im November 1855 wurde an den Tagen vom 1.—23. mit einziger Ausnahme des 1., 3., 18. und 22. Beobachtungen ausgeführt und dürfte es sich empfehlen, für diese Epoche in der folgenden Tabelle die einzelnen Ablesungen der Variationsinstrumente in Bogenhausen in Bogenminuten zu geben.

November 1855.

1—23.

	A. M.					P. M.				
Tag	8^h	9^h	10^h	11^h	12^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h
	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
1.	3.3	3.7	6.0	9.1	10.5	10.7	9.0	8.5	7.4	7.0
2.	3.5	3.1	4.6	7.1	9.9	10.9	9.4	8.8	7.9	8.1
3.	4.0	2.7	3.5	5.9	8.1	9.0	8.1	7.1	6.0	5.9
4.	2.9	2.0	4.2	6.9	8.5	7.6	8.4	7.1	5.9	5.2
5.	2.7	2.4	3.7	6.6	8.8	8.8	7.9	6.0	5.0	4.8
6.	2.9	2.6	3.8	5.0	7.2	8.0	9.2	7.9	6.4	6.2
7.	2.5	2.6	3.3	5.1	6.5	9.6	6.1	6.0	5.1	4.6
8.	2.9	2.4	3.6	6.0	8.6	8.2	8.4	6.4	4.4	6.2
9.	3.2	2.9	3.8	6.2	7.9	8.7	7.6	7.2	4.2	(0.1)
10.	3.5	3.3	4.1	5.9	6.8	7.7	7.6	5.4	5.3	5.0
11.	3.4	3.6	3.9	5.2	7.1	7.8	6.0	5.3	5.3	4.9
12.	3.1	2.6	3.4	5.3	6.9	7.5	6.7	5.7	5.3	4.7
13.	3.1	2.4	3.6	5.9	7.8	8.7	7.4	5.9	4.8	4.3
14.	3.0	2.6	4.0	5.9	7.1	7.6	8.0	6.5	5.4	5.1
15.	3.1	2.5	3.5	5.4	6.6	6.8	6.1	5.0	4.7	4.6
16.	3.2	3.0	4.5	5.7	6.1	6.9	6.6	6.5	6.8	6.6
17.	3.8	3.5	3.6	6.1	7.0	9.0	8.6	8.1	6.9	5.3
18.	4.3	5.0	5.6	6.9	7.6	8.9	8.4	6.6	(-0.1)	5.0
19.	3.9	3.6	4.2	5.5	6.8	7.1	7.4	5.1	5.8	4.1
20.	3.4	2.8	3.1	5.6	7.9	6.9	6.9	7.0	5.9	5.2
21.	4.8	5.2	5.8	6.4	8.0	8.9	8.1	(11.2)	(10.1)	5.0
22.	3.1	3.6	4.4	5.8	8.2	8.9	7.2	5.9	5.2	4.5
23.	3.2	2.1	3.1	4.4	6.8	7.5	8.4	7.9	5.1	4.3
Mittel für 1—23	3.3	3.0	4.0	6.0	7.6	8.3	7.7	6.6	5.6	5.3

* Siehe weiter unten.

Digitized by Google

Als Mittelwert für den ganzen Monat November wurde + 5.'4 ermittelt, der Nullpunkt ist derselbe wie vorher gegeben. Im Monat Januar 1856 wurde nur am 28. beobachtet. Der Mittelwert für die Epoche vom 15.—30. ist + 3.'6 und der Nullpunkt der Skala unverändert derselbe. Im Monat Februar 1856 wurde an acht Tagen beobachtet und mögen die Ablesungen für dieselben hier eine Stelle finden.

Februar 1856.
11.—27.

	A. M.						P. M.			
Tag	8^h	9^h	10^h	11^h	12^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h
	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
11.	3.4	5.1	6.2	8.2	8.5	9.0	10.2	8.1	5.8	3.6
12.	4.1	3.5	4.0	6.0	7.1	6.6	7.0	2.1	3.4	(-3.9)
17.	1.6	1.3	1.3	4.2	6.1	6.4	6.2	1.8	3.0	2.6
20.	1.1	1.1	1.2	2.9	3.9	4.6	6.5	6.6	4.1	3.2
21.	1.3	1.0	3.2	5.5	5.7	6.2	5.8	4.8	1.9	1.9
22.	0.9	-0.6	1.5	4.0	6.6	5.8	6.3	4.2	3.0	2.1
23.	1.2	0.6	1.8	3.8	6.0	7.4	7.6	6.2	5.1	4.3
27.	2.3	2.3	3.6	5.8	7.8	8.1	8.4	10.0	5.9	9.4
Mittel für 11—27	2.0	2.1	2.9	5.1	6.5	6.8	7.3	5.5	4.0	3.9

Es ist aus dieser Tabelle zu ersehen, dass am 27. in den Abendstunden nicht unerhebliche Störungen in der magnetischen Deklination eintraten.

Das Mittel der Ablesungen für den ganzen Monat betrug + 4.'0 und der Nullpunkt der Skala war der gleiche wie oben.

Die magnetische Horizontal-Intensität.

Es wird davon Abstand genommen, auch für dieses Element die einzelnen Ablesungen an den Beobachtungstagen zu geben und sei nur erwähnt, dass die letztern in Einheiten der 4. Dezimale der Gauss'schen Einheit gegeben sind. Wie bei der Deklination, wurde im Monat Oktober in diesem Falle nur an zwei Tagen beobachtet. Die mittleren Ablesungen für den 26. und 27. d. M. waren beziehungsweise 81.8, 77.1 und für den ganzen Monat + 76.2. Der Nullpunkt der Skala ist 1.9492 G. E. , November 1855 wurden an einer grösseren Anzahl von Tagen Beobachtungen ausgeführt. Das Mittel der sämtlichen Beobachtungen im Monat war + 100.0 der Nullpunkt derselbe wie oben angegeben. Aus der für diesen Monat entworfenen Kurve ergibt sich, dass in den Nachmittagsstunden nicht unerhebliche Störungen in den Elementen beobachtet wurden. Im Januar 1856 wurde wie bei der Deklination nur am 28. beobachtet. Für die Epoche vom 15.—31. beträgt das Mittel + 123.1 und wurde der Nullpunkt der Skala zu 1.9450 G. E. ermittelt. Im Februar 1856 wurde an acht Tagen die Horizontal-Intensität bestimmt. Das Mittel für den ganzen Monat betrug 120.8, der Nullpunkt war in diesem Falle 1.9450 G. E. Auch im Monat Februar zeigen sich in den Stunden 1 und 4 des Nachmittags ganz erhebliche Störungen im Verlauf der täglichen Kurve.

Digitized by Google

Die absoluten Werte der magnetischen Elemente.

Die magnetische Deklination.

Es wurde schon an einer andern Stelle eingehend erörtert, in welcher Weise die Kollimation (Nordpunkt des Kreises) abgeleitet wurde. Dieses wichtigste Desiderat für eine Bestimmung der magnetischen Deklination als bereits gegeben vorausgesetzt, sollen im nachfolgenden die weiteren Erfordernisse für eine Bestimmung angeführt werden. In Gemässheit der Konstruktion der Lamont'schen Reise-Theodolite ist mit den bei den Beobachtungen benützten Magneten ein Spiegel verbunden, auf dessen Ebene die Achse des Magneten senkrecht stehen soll. Das wird nun nicht in allen Fällen zutreffen; es wird eine Abweichung von der Normalen in einem oder im anderen Sinne da sein, eine Kollimation des Spiegels, die zu bestimmen ist. Da bei dem Reise-Theodoliten, das System, Magnet und Spiegel, nicht umlegbar ist und nicht in beiden Lagen beobachtet werden kann, wodurch die Kollimation zu bestimmen, beziehungsweise zu eliminieren wäre, so muss diese Grösse in einem Observatorium, wo für diesen Zweck genaue Instrumente zur Verfügung stehen, bestimmt werden. Der bei den Vermessungen gebrauchte Apparat wurde zu verschiedenen Malen vor und nach der Vermessung in Bogenhausen untersucht und die Kollimation des Spiegels konstant zu + 41.'14 bestimmt, d. h. zu der Ablesung des Magneten auf dem Kreise muss dieser Betrag hinzugelegt werden. Das System, Magnet und Spiegel, ist bei dem Apparate an einem Kokonfaden aufgehängt. Wenn auch der letztere sorgfältig austortiert wurde, so bleibt stets noch eine auf den frei schwebenden Magneten drehend wirkende Kraft zurück, die bestimmt werden muss und Torsion genannt wird. Die drehende Kraft des Fadens kann entweder den Magneten im Sinne der Teilung oder gegen die Teilung zu drehen streben, d. h. die Torsion ist entweder plus oder minus. Es wird die Torsion mittelst der Ablenkung der Nadel aus der Meridianlage in der von Lamont angegebenen Weise bestimmt und in Rechnung getragen. Zur Ablenkung werden Stahlmagnete benützt, die nach den ihnen zukommenden Eigenschaften genauestens bekannt sind; im vorliegenden Fall wurden hier durchgehends die beiden Magnete 1 und 2 benützt, die auch, wie wir später sehen werden zur Bestimmung der Horizontalkomponenten des Erdmagnetismus zu dienen hatten. Ueber die Weise der Berechnung ist hier näheres nichts zu sagen. Vielmehr wird auf Lamonts Handbuch des Erdmagnetismus pag. 114 ff., wo die im vorliegenden Fall benutzten Formeln gegeben sind, verwiesen. In demselben Handbuche finden sich auch Tafeln auf Seite 261, welche dazu dienen, die Berechnung der Torsion aus den Ablesungen zu erleichtern. Beides wurde zur steten Kontrolle der Berechnung in jedem Falle benützt. Die Ablenkungswinkel wurden für Ungleichheit der Winkel gleichfalls nach Lamont berechnet und zwar teils nach den Formeln § 24.1 Seite 31 und teils nach der Tabelle I auf Seite 261. Es kann hier unmöglich auf weitere Einzelheiten eingegangen werden und muss es genügen, auf die angezogenen Stellen verwiesen zu haben. Es wurde nun zunächst die Torsion des Fadens für alle Ablenkungen, beziehungsweise für alle Stationen bestimmt und die Ergebnisse in eine Tabelle zusammengetragen. Eine besondere Sorgfalt wurde den in dem magnetischem Haus in Frankenthal ausgeführten Beobachtungen zugewendet und die Ergebnisse gesichtet. Dort, in dem magnetischen Hause, wo die Instrumente nicht dem Schwanken der Temperatur oder, was noch nachteiliger ist, den Veränderungen der relativen Feuchtigkeit, oder gar Niederschlägen ausgesetzt sind, wie dies im Felde arbeitend unvermeidlich ist, gestalten sich die Verhältnisse zur Beobachtung des Fadens ungleich günstiger. Die Beobachtungen der Torsion in Frankenthal zeigen denn auch nur verhältnismässig kleine Werte, wenn verglichen, mit Beobachtungen im Felde. Es ergeben sich aus 26 einzelnen Messungen 10, bei welchen die Torsion positiv war, und zwar im Mittel 3.'83 und 16 mit nega-

Digitized by Google

tiven Zeichen einen Mittelwert ergebend von 4.'89. Das Gesamtmittel der beiden Gruppen gibt — 1.'53, welcher Betrag also von der Ablesung der freien Nadel abzuziehen sein würde. Da die Schwankungen in den Werten in diesem Falle nicht erheblich sind und im Mittel nur 8,'7 betragen, so konnte man, wie wir das später sehen werden, die einzelnen ermittelten Werte bei der Bestimmung der Deklination in Anwendung bringen. Anders liegen die Verhältnisse bei den Torsionsbestimmungen im freien Felde. Hier sind erhebliche Schwankungen in den Beträgen der Torsion unvermeidlich, da jede Veränderung in dem Zustand der umgebenden Luft die drehende Kraft des hygroskopischen Kokonfadens beeinträchtigen muss. Aus einer Prüfung der Tabelle, die über die Gesamtbeobachtungen, einschliesslich der Beobachtungen in Frankenthal, zusammengestellt ist, ergibt sich wider Erwarten, dass nur einzelne Bestimmungen erheblich über das zulässige Mass hinausgehen, nicht zulässig, weil dieselben bei ganz nahe zusammenliegenden Beobachtungen als grosse, gänzlich unmotivierte Sprünge erscheinen, welche füglich ausgeschlossen werden können. Nimmt man als Grenze dieser anzuschliessenden Torsionen ± 11' an, so beträgt die Zahl derselben acht Einzelbestimmungen. Die übrig bleibenden, ungefähr 80 Bestimmungen betragenden Werte lassen sich in 11 Gruppen teilen und kommen innerhalb jeder derselben plus und minus vor, so dass es gerechtfertigt erschien, für die in einer Gruppe liegenden Stationen den Mittelwert für die Gruppe in Anwendung zu bringen. Im nachfolgenden stellen wir die Werte der Torsion für die einzelnen Gruppen zusammen.

	Stations-Nummer	'		Stations-Nummer	'
I. Gruppe	1 u. III	— 0.45	VII. Gruppe	11—14 .	— 0.67
II. „	V „ VII	— 1.20	VIII. „	15—17 .	+ 1.09
III. „	V „ VIII	— 3.09	IX. „	18—20 .	— 3.06
IV. „	1— 3 .	— 0.61	X. „	21—26 .	+ 0.61
V. „	4— 6 .	+ 3.40	XI. „	26—30 .	— 1.35
VI. „	7—10 .	— 1.84			

Wird das Mittel der Gruppenwerte ohne Rücksicht auf die Anzahl der Werte der ganzen Reihe genommen, so ergibt sich daraus ein Mittelwert von — 0.'65. Es unterliegt keinem Zweifel, dass in der Bildung der Mittelwerte für die Gruppen und deren Anwendung in den einzelnen Beobachtungsfällen eine gewisse Willkür liegt, welche aber bei der Kokonfadenaufhängung schwer zu vermeiden sein dürfte, aus welcher Erwägung Lamont in seinen Vermessungen es vorzog, von der Einrechnung der Torsion, wie sie an jedem Tag gefunden wurde abzusehen und für einzelne Messungs-Epochen eine konstante Torsion anzuwenden (Siehe magnetische Ortsbestimmungen in Bayern, Seite 28. u. 29.).*) Das von mir eingeschlagene Verfahren dürfte in mancher Hinsicht noch einen Vorzug verdienen. Die in neuerer Zeit und zwar auf meinen schon vor 30 Jahren gemachten Vorschlag, angewandte Methode, Aufhängung der Magnete auf Spitzen hat jedenfalls für Beobachtungen im Freien grosse Vorzüge, zumal man in der Neuzeit vorzügliche Spitzen und Hütchen dazu anzufertigen vermag.

Der magnetische Reisetheodolit Lamonts bedarf in Beziehung auf seine Spiegelablesung noch der Ermittelung einer Konstanten. Da die Konstruktion dieses Instrumentes eine Umlegung der Nadel im Gehäuse nicht gestattet, so muss die Kollimation des Magnet-Spiegels ermittelt und mit dem entsprechenden Zeichen an die Ablesung der freien Nadel angebracht werden. Nun hat sich aus der Erfahrung ergeben, dass diese Kollimation des Spiegels für eine lange Zeit konstant bleibt und nicht in einem jeden Beobachtungsfalle bestimmt zu werden

*) Ein Verfahren, das auch bei der magnetischen Landvermessung von Viktoria in den meisten Fällen zur Anwendung gebracht wurde.

Digitized by Google

braucht. Zur Ermittelung muss der Vergleich mit einer Bestimmung des absoluten Wertes der Deklination in einem Observatorium herangezogen werden. Dies geschah denn auch bei zahlreichen Gelegenheiten und an verschiedenen Orten. So wurde im September 1855 die Kollimation des Spiegels in Bogenhausen zu + 37,46' bestimmt und im September 1858 und Januar 1859 beziehungsweise zu + 38,86' und + 39,71': nach einer langen Reihe von Jahren und vielen Fährnissen des Apparates wurde an der Sternwarte in Bogenhausen und im Dezember 1864 sie zu + 38,87' ermittelt, blieb also nahezu konstant. Eine Untersuchung des Apparates um dieselbe Zeit und am selben Orte ergab, dass ausser der Kollimation des Spiegels eine solche für einen schwachen Eisengehalt des Apparates anzubringen sei, und wurde der Gesamtbetrag für beide Korrektionen zu + 41,14' angenommen, was auch bei den Vermessungen in der Pfalz als konstant und zutreffend erachtet wurde.

Im magnetischen Haus in Frankenthal.

Nach einer genauen Prüfung der Ergebnisse der Beobachtungen der Torsion im magnetischen Haus in Frankenthal erwies sich das, was vorhin schon gesagt worden ist, als zutreffend. Es ergab sich nicht als zweckmässig, bei den Deklinationsbestimmungen die einzelnen Werte der Torsion, wie sie beobachtet worden sind, in jedem einzelnen Falle in Rechnung zu bringen. Es empfahl sich vielmehr das Verfahren, welches ich bei der erdmagnetischen Landesvermessung in Viktoria angewendet habe und das im vorigen Paragraphen als dem von Lamont befolgten ähnlichen Verfahren bezeichnet wurde, einzuschlagen. Darnach kommen die bei den Beobachtungen in Frankenthal anzuwendenden Torsionswerte unter die vorher angegebene Gruppe I—III.

In nachfolgender Tabelle sind die Werte der Deklinationsbestimmungen in Frankenthal zusammengestellt und zwar reduziert auf die Epoche, innerhalb welcher sie gemacht worden sind, in der I. Kolumne und in der II. mittelst eines angenommenen Wertes der Säkularänderung, reduziert auf den 1. Januar 1856.

Digitized by Google

Magnetische Deklination für Frankenthal.

Datum	Reduktion auf die Epoche der Beobachtung		Teilbetrag der Säkularänderung für die Reduktion	Reduktion auf 1. Januar 1856	
	°	'		°	'
26. Oktober 1855	17	7.98 W	− 1.3	17	6.68 W
„ „ „	17	8.73 „		17	7.43 „
„ „ „	17	8.08 „		17	6.78 „
„ „ „	17	9.38 „		17	8.08 „
27. „ „	17	7.62 „		17	6.32 „
„ „ „	17	7.78 „		17	6.48 „
2. November „	17	7.29 „	− 1.0	17	6.29 „
„ „ „	17	6.77 „		17	5.77 „
„ „ „	17	7.78 „		17	6.78 „
„ „ „	17	7.51 „		17	6.51 „
23. „ „	17	8.67 „		17	7.67 „
„ „ „	17	8.31 „		17	7.31 „
„ „ „	17	7.67 „		17	6.67 „
„ „ „	17	6.32 „		17	5.32 „
11. Februar 1856	17	5.34 „	+ 1.0	17	6.34 „
„ „ „	17	4.11 „		17	5.11 „
„ „ „	17	5.14 „		17	6.14 „
„ „ „	17	5.11 „		17	6.11 „
12. „ „	17	4.25 „		17	5.25 „
„ „ „	17	4.29 „		17	5.29 „
„ „ „	17	5.48 „		17	6.48 „
„ „ „	17	5.05 „		17	6.05 „
27. „ „	17	4.52 „		17	5.52 „
„ „ „	17	4.44 „		17	5.44 „
„ „ „	17	4.14 „		17	5.14 „
„ „ „	17	4.22 „		17	5.22 „
			Mittel	17	6.24 W

In der vorstehenden Tabelle sind die reduzierten Werte der magnetischen Deklination nach den in vorstehendem niedergelegten Gesichtspunkten enthalten, sodass sich der Mittelwert der magnetischen Deklination in Frankenthal für den 1. Januar 1856 von 17° 6,'24 westlich ergibt. Strenge genommen sollte dieser reduzierte Wert befreit sein von dem Einfluss der Säkularänderung der magnetischen Deklination, was aber wegen der grossen Entfernung des Beobachtungsortes von Bogenhausen nicht völlig zutreffen kann, sodass allem Anscheine nach die Säkularänderung in der vorliegenden Reihe zu erkennen ist. Die Schwankungen in den Werten der Deklination erheben sich bis zu 4,'5, was wohl aus dem Nichtzutreffen der Bewegung der Magnetnadel in Bogenhausen und in Frankenthal zu erklären ist, wenn nicht zum Teile auch die Schwankungen in der Torsion des Aufhängefadens zur Erklärung herangezogen werden können.

Die Bestimmung der Werte der magnetischen Deklination können durch Aenderungen der Azimute und der daraus abgeleiteten Kollimation des Kreises nicht beeinflusst werden, weil durch öftere Kontrolle mit dem Universal-Instrumente die Azimute der Sternwarte und der Jesuitenkirche als konstant befunden und in einem jeden Beobachtungsfalle durch wiederholtes

Digitized by Google

Anvisieren mit dem Theodoliten aus den genannten Objekten die Kollimation des Kreises abgeleitet wurde.

Lamont hatte im Jahre 1852 für 1850,0 für Ludwigshafen die magnetische Deklination bestimmt zu 17° 33,'7 W und für Mannheim zu 17° 31,'3 W. Wie wir sehen werden, wurde in dem naheliegenden Mörsch die magnetische Deklination gefunden zu 16° 55,'0, woraus sich unter Kombination dieser Werte zwischen 1850,0 und 1856,0 die Säkularänderung zu 5,'3 abnehmend ergeben würde, was, wie wir später sehen werden, zu wenig ist.

Die magnetische Deklination an den Stationen im Lande.

Bei den Beobachtungen im Lande, sowie bei den Reduktionen derselben wurde in genau derselben Weise verfahren um die magnetische Deklination abzuleiten, wie in dem magnetischen Häuschen in Frankenthal und gilt dies auch für die Reduktion dieser Beobachtungen auf Normalstand und Normalzeit; was über die Ableitung der Kollimation des Kreises zu sagen ist, wurde in den allgemeinen Erörterungen schon dargelegt und wird in einem jeden Falle noch in dem Kapitel der Beschreibung der Deklination näher angegeben werden.

Die nachfolgende Tabelle enthält die Werte an einer jeden Station für den 1. Januar 1856.

Lfdes. No.	Reihen	Station der Beobachtung	Wert der magnetischen Deklination	Lfdes. No.	Reihen	Station der Beobachtung	Wert der magnetischen Deklination
			° '				° '
I.—VIII.	—	Frankenthal	17 6,24 W	16	2	Pirmasens	16 45,80 W
1	2	Göllheim	16 42,94 „	17	2	Rumbach	* 16 32,75 „
2	4	Kirchheimbolanden	16 49,45 „	18	2	Klingenmünster 1	17 2,52 „
3	2	Donnersberg	16 48,84 „	19	2	Klingenmünster 2	17 17,69 „
4	2	Rockenhausen	16 52,54 „	20	2	Langenkandel	16 51,43 „
5	2	Baierfeld	* 16 58,50 „	21	2	Mechtersheim	(**) 16 46,16 „
6	2	Obermoschel	17 2,04 „	22	1	Bergbausen	* 16 57,53 „
7	2	Ebernburg	16 40,85 „	23	2	Mörsch	16 56,16 „
8	1	Odenbach a. Glan	* (19 2,00 „)	24	2	Weisenheim a. S.	16 45,87 „
9	2	Wolfstein	16 44,83 „	25	2	Zweibrücken 1	* 16 23,11 „
10	2	Brücken-Ohmbach	16 38,44 „	26	1	Zweibrücken 2	* 17 40,76 „
11	2	Mittelbexbach 1	(**) 16 55,43 „	27	2	Kaiserslautern	(**) 16 25,89 „
12	1	Mittelbexbach 2	16 54,53 „	28	2	Gimmeldingen	16 50,10 „
13	—	Der Brennende Berg	— —	29	2	Neustadt a. H.	16 50,60 „
14	2	Biesingen	16 36,20 „	30	2	Edenkoben	16 57,63 „
15	1	Dietrichingen	(*) 17 2,47 „				

In der vorstehenden Tabelle bedeutet ein Stern, »weniger zuverlässig«, zwei Sterne, »beobachtete Torsion benutzt«, wo nichts angegeben ist, wurde die in Seite 19 gegebene mittlere Torsion benutzt.

Wenn man aus diesen Beobachtungen in Verbindung mit den Werten von Lamont, sofern dieselben vorliegen unter Weglassung zu grosser Differenzen, wie in dem Falle von Kaiserslautern (wo offenbar eine Störung vorliegt) und Langenkandel (in welchem Falle die beiden Stationen zu weit von einander entfernt liegen) einen Mittelwert für die Säkularänderung

Digitized by Google

der magnetischen Deklination, so ergibt sich daraus — 7,'48, um welchen Betrag pro Jahr dieses Element abnimmt, was sehr nahe mit dem Lamont'schen Wert von — 7,6 übereinstimmt. Benützt man denselben zur Reduktion für die verflossenen Jahre von 1850.0—1856.0 so hat man die folgenden Werte für die Lamont'schen Beobachtungen der Deklination: Ludwigshafen a. Rh. 16° 48,'1, Mannheim 16° 45,'7, Neustadt a. H. 17° 0,'4, Langenkandel 17° 0,'0, Kaiserslautern 17° 10,'5, Homburg 17° 24,'0, Pirmasens 17° 13,'5, Speyer 16° 50,'0. Kaiserslautern muss aus den eben angegebenen Gründen als wesentlich abweichend bezeichnet werden, wobei zu bemerken ist, dass die Station Lamonts gegen Moorlautern frei von Störungen lag, während die Station Kaiserslautern-Kaisersberg sich in einer Lokalstörung befand und fast um einen ganzen Grad weniger als die oben angegebene betrug. Bei der Konstruktion der Karten der magnetischen Kurven wird auf diese Differenz zurückzukommen sein und wird nur noch hervorgehoben, dass die Neumayer'schen Werte im allgemeinen um ungefähr 10′ kleiner als die reduzierten Lamont'schen sind und nur im Falle Speyer-Berghausen eine Abweichung insoferne vorkommt, als der Neumayer'sche Wert um nahezu 8′ grösser ist als der Lamont'sche.

Ueber die Bestimmung des Wertes der magnetischen Inklination.

Die magnetische Inklination wurde im Laufe der magnetischen Aufnahme in der Pfalz teils mit einem magnetischen Nadelinklinatorium, teils mit dem Differential-Inklinatorium von Lamont auf relative Weise bestimmt; die erstere Methode wurde nur in dem kleinen magnetischen Häuschen in Frankenthal angewendet. Die Bestimmung der Inklination im Felde während der Vermessungsreise wurde nur mit dem Differential-Inklinatorium ausgeführt. Es haben die Bestimmungen im Felde unter Anwendung einer bestimmten Konstanten, die aus Beobachtungen mit dem Nadelinklinatorium abgeleitet werden, zu erfolgen. Der von mir während langen Jahren benützte magnetische Theodolit wurde, soferne dies die Bestimmung der Inklination anlangt, in Beziehung auf die Konstante (Induktionskonstante der weichen Eisenstäbe) untersucht. Da dieses Instrument auch in dem Observatorium von Melbourne, welches von mir errichtet war, zur Anwendung gelangte, so erstrecken sich auch die Untersuchungen über den Wert der Konstanten auf die dort ausgeführten Beobachtungen, ebenso wie auf die Beobachtungen von Hamburg im Sommer 1856 und auf die spätere Epoche nach meiner Rückkehr aus Australien.

Gleich nach meiner Ankunft in Australien (am 27. Januar 1857) wurden die Inklinationsbeobachtungen begonnen und in dem genannten Jahre und 1858—1859 fortgeführt. Ich habe darüber in meiner Veröffentlichung »Results of Magnetical, Nautical and Meteorological, Observations«, I. Band, Seite 228 berichtet, wie folgt in der Uebersetzung:

Am 4. April 1857 wurde die Inklination der Nadel mit dem Differential-Inklinatorium beobachtet und ergab sich der Ablenkungswinkel (ϕ), wenn reduziert, zu 28° 58.'05.

Am 3. November 1855 wurde die Inklination mit einem Meyerstein'schen Inklinatorium in meinem kleinen Observatorium zu Frankenthal zu 66° 10.'0 N und der reduzierte Ablenkungswinkel des Differential-Inklinatoriums (ϕ) zu 27° 36.'85 beobachtet,

Und wieder am 23. Juli 1856 beobachtete ich in Hamburg mit dem Meyerstein'schen Inklinatorium die Inklination mit allen 4 Nadeln zu 68° 25.'31 N und den Ablenkungswinkel streng reduziert zu 31° 9.'9. Wenn wir diese Resultate mit den Beobachtungen, die am 1. April

Digitized by Google

1857 in dem Garten der Melbourner Universität ausgeführt wurden, kombinieren, so erhält man die Inklination in Melbourne wie sie von Frankenthal abgeleitet wurde zu 67° 4.'80 S und von Hamburg abgeleitet zu 67° 4.'30. Das Mittel dieser Werte von 67° 4.'55 differiert nur um 1.'33 von dem absoluten Wert, welcher am 4. April 1857 im Garten der Universität erhalten wurde, nämlich 67° 3.'22 S.

Dies Ergebnis ist geeignet, das Vertrauen zu den Leistungen des Lamont'schen Differential-Inklinatoriums zu befestigen. Begreiflicherweise muss hier immer vorausgetzt werden, dass die Vergleichungen mit den mittelst des Nadelinklinatoriums abgeleiteten Werten strengstens durchgeführt worden sind.

Das Nadel-Inklinatorium von Meyerstein-Göttingen ist in seiner Konstruktion genügend bekannt und bedarf einer näheren Beschreibung nicht. Erwähnt sei nur, dass die Beobachtungen mit mehreren Nadeln in verschiedenen Lagen und verschiedenen Pollagen der Nadeln ausgeführt wurden; dass die Beobachtuugen teils im Meridian, teils auch rund um den Meridian unter verschiedenen Winkeln geschahen, bedarf noch der Erwähnung. Die bereits erwähnten Beobachtungen im magnetischen Häuschen lieferten in zwei verschiedenen Serien (ausgeführter Beobachtungen) das Ergebnis der Inklination zu 66° 10.'0 N* und den reduzierten Wert des Ablenkungswinkels des Differential-Inklinatoriums (ψ) zu 27° 36.'85, wie gleichfalls bereits oben erwähnt. Es wird später darauf zurückgekommen werden; es sei nur jetzt schon erwähnt, dass nach der Formel von Lamont

$$\text{Tang J} = \frac{\sin \psi}{\sin \psi_0} \cdot \text{Tang J}_0$$

wobei ψ der Ablenkungswinkel zur gesuchten Inklination

ψ_0 der Ablenkungswinkel an der Normalstelle, wo die absolute Inklination bestimmt war, ist.

Ferner ist

$$\text{Tang J} = \frac{1}{K} \cdot \sin \psi$$

wo K eine Konstante ist. die für jedes Instrument und so auch für das von mir benützte, ermittelt werden musste.

In nachfolgendem werden die Einzelheiten bezüglich der Bestimmung des Wertes $\frac{1}{K}$ aus einer längeren Reihe von Beobachtungen und Jahren mitgeteilt.

Bestimmung der Konstanten des Differential-Inklinatoriums von Lamont.

In weiterer Ausführung des soeben gesagten möge nachfolgende Zusammenstellung dienen. Da es wohl selten vorgekommen sein mag, dass ein Instrument der bezeichneten Art nach Lamont mit den identischen weichen Eisenstäben für eine Epoche von mehr als 30 Jahren zu Bestimmungen benützt wurde, so wird die nachfolgendeZusammenstellung, ganz abgesehen von dem Werte für die während der magnetischen Aufnahme ausgeführten Beobachtungen, ein allgemeines Interesse beanspruchen dürfen.

* Eine andere Bestimmung des absoluten Wertes der Inklination, welche am 11. Februar 1856 ausgeführt wurde, wobei übrigens nur die Nadel I. zur Verwendung kam, ergab 66° 3'0 N. Diese verdient weniger Berücksichtigung als die obige.

Digitized by Google

Berechnung der Konstanten des Differential-Inklinatoriums.

Datum		Ort	Absolute Inkl.	Ablenkungsw. ϕ_0	$\log \frac{1}{K} = \log \frac{\text{tg } J_0}{\sin \phi_0}$		
1855/56	Winter	Frankenthal	66° 10.'0	27° 36.'85	0.68877		
1856	Juli	Hamburg	68° 28.'65	31° 9.'9	0.69039	0.68925	
1857	April	Melbourne	67° 4.'5	28° 58.'05	0.68860		
1872	Oktober	München		30° 10.'5	0.69650	sehr unsicher	0.69300
1872	Oktober	Berlin	66° 48'	28° 0.'79	0.69610		
1875	Juli	Potsdam	66° 51.'0 gut	28° 18.'2	0.69336	gut	
1878		Hamburg	67° 48.'2				
1879		„	67° 50.'05	29° 31.'24	0.69736		
1880		„	67° 50.'5				
1881		„	67° —				
1882	April 11	„	67° 50.'2	29° 44.'46	0.69448		
1883	Oktober 11	„	67° 39.'0 ?	29° 42.'73	0.69083		
1884			67° 46.'0				
1885	Juni	„	67° 47.'5	29° 31.'10	0.69648	0.69622	
1886	Oktober	„	67° 48.'0	29° 34.'18 (2 Werte)	0.69597		

Nehmen wir für die einzelnen Epochen Mittelwerte an, also

$$1856 \log \frac{1}{K} = 0.68925$$

$$1873 \quad . \quad . = 0{,}69300$$

$$1886 \quad . \quad . = 0.69622$$

so ergibt sich eine fortdauernde Zunahme von 0.00023 per Jahr.

Dieselbe entspricht einer Abnahme der Induktionsfähigkeit des weichen Eisens, wie schon Lamont gefunden hatte.

Leitet man die wahrscheinlichsten Werte für die ganze Reihe der Beobachtungen bis zum Jahre 1890 ab, so ergibt sich die nachfolgende Zusammenstellung, zu welcher vorweg bemerkt werden soll, dass sie nur einen bedingten Wert für manche Epochen hat, wurde nach sorgfältigen Erwägungen aller in Frage kommenden Schwierigkeiten von Professor Dr. Eschenhagen abgeleitet; für die in Rede stehende Periode 55/56 darf sie als absolut zuverlässig angesehen werden.

Der verstorbene Professor Dr. Eschenhagen hat selbst lange mit dem Instrument gearbeitet und ein günstiges Urteil über die Ergebnisse abgegeben.

Digitized by Google

Tabelle der Konstanten $\frac{1}{K}$ von 1856—1890.

1856	0.68922	1874	0.69336
1857	0.68945	1875	0.69359
1858	0.68968	1876	0.69382
1859	0.68991	1877	0.69405
1860	0.69014	1878	0.69428
1861	0.69037	1879	0.69451
1862	0.69060	1880	0.69474
1863	0.69083	1881	0.69497
1864	0.69106	1882	0.69520
1865	0.69129	1883	0.69543
1866	0.69152	1884	0.69566
1867	0.69175	1885	0.69589
1868	0.69198	1886	0.69612
1869	0.69221	1887	0.69635
1870	0.69244	1888	0.69658
1871	0.69267	1889	0.69681
1872	0.69290	1890	0.69704
1873	0.69313		

Aus einer genaueren Untersuchung der vorstehenden Reihen ergab sich der Wert der Konstanten

$$\log \frac{1}{K} = \log \frac{\operatorname{tg} J_0}{\sin \psi_0} = 0.68877$$

während eine neuere Bestimmung diesen Wert ergab zu 0.68925 ein Wert, der für die Beobachtungen innerhalb der pfälzischen Vermessung angewandt werden soll.

Der durch die weichen Eisenstäbe verursachte Ablenkungswinkel (ψ) ist zu korrigieren:

1. für Ungleichheit der Winkel.
2. „ Temperatur

in der Weise, dass die Korrektion beträgt für 1° Réaumur $= -2.330 \operatorname{Tang} \psi$

3. für die Abweichung der Stäbe von der vertikalen Lage, welche durch die Neigung des Ringes, auf welchem die Stäbe festsitzen, mittelst eines Mikrometerniveaus gemessen wird. Die Neigung wird bestimmt aus Mikrometerbeobachtung für die Lage der Ablenkung West und dann 2. für die Ablenkung Ost, woraus die Werte ω und δ und die Werte ω' und δ' abgeleitet werden. Die Korrektion ist an den Ablenkungen anzubringen und sodann die Inklination nach der oben gegeben Formel zu berechnen.

$$\operatorname{tg} J = \frac{1}{K} \cdot \sin \psi$$

Näheren Aufschluss über die Beobachtung und Reduktion mit diesem Apparate sind enthalten in Lamont »Beschreibung der an der Münchener Sternwarte zu Beobachtungen verwendeten Instrumente und Apparate (1851 VIII. Differential-Inklinatorium.« Seite 95. ff.) und auch wieder Lamont, Magnetische Ortsbestimmungen, ausgeführt an verschiedenen Punkten des Königreichs Bayern I. Teil Seite 12 und 38.

Die Abweichung von der vertikalen Lage der Eisenstäbe erfordert eine besonders sorgfältige Bestimmung dieser Abweichung beziehungsweise Feststellung der Korrektion, wie dies oben unter 3. angeführt worden ist.

Ich kann es mir nicht versagen, nochmals ein Wort zur Empfehlung dieses Instrumentes von Lamont einzulegen. Wenn man bedenkt, welchen Fährnissen die sehr feinen Teile irgend

Digitized by Google

eines Nadelinklinatoriums, sei es von Bamberg, Berlin, Hegelmann-Hamburg, Dovre-London oder Dr. Meyerstein-Göttingen, ausgesetzt sind bei einer Reise, so kann man ermessen, welche Erleichterung an Manipulation und Zeit mit der Verwendung des Lamont'schen Instrumentes verknüpft ist. Sorgfalt der Bestimmung der Konstanten, Genauigkeit der Behandlung des Instrumentes bei den Ablenkungen sind Grundbedingungen für die Erlangung brauchbarer Ergebnisse. In neuerer Zeit sind die Nadelinklinatorien so ausserordentlich vervollkommnet und verfeinert worden, auch verlangen sie keine so sorgfältige Behandlung wie ursprünglich, so dass sie sehr in Aufnahme gekommen sind. Immerhin glaube ich, unter gewissen Bedingungen und namentlich für mittlere magnetische Breiten das Instrument Lamonts empfehlen zu sollen.

Die im nachfolgenden enthaltenen Ergebnisse der Reduktionen, der von mir 1855/56 ausgeführten Beobachtungen werden, so hoffe ich zuversichtlich, einen Beleg für die Verwendbarkeit des Apparates liefern.

Die Reduktion des Ablenkungswinkels.

Es ist im vorstehenden schon alles gesagt, was sich auf die Reduktion des Ablenkungswinkels bezieht, nur dürfte es sich empfehlen, etwas näheres über die unter 3. angeführte Korrektion für Neigung des Ringes, beziehungsweise Abweichung der Stäbe von der Vertikallage anzuführen.

Zu diesem Behufe wird die Neigung des Ringes einmal in der Richtung der Ablenkung nach West, sodann auch in der Richtung nach Ost mittelst des Mikrometerniveaus gemessen. Es wird zuerst der Nullpunkt in der einen Lage für Ost und West bestimmt, sodann dieser Nullpunkt an die Ablesung des Mikrometerniveaus nach Süden hin festgestellt, ebenso auch für die andere Ablenkungslage, woraus sich dann nach der oben angeführten Formel

$$\triangle = 3.'77 \cdot \frac{1}{2}(6+6') + 3.'20 \cdot \frac{1}{2}(\omega - \omega')$$

worin 6 u. 6' sowie ω u. ω' je für die einzelnen Lagen zu ermitteln sind und die von Lamont eingeführte Bedeutung haben. Diese Reduktion wurde nach der obigen Formel in Anschluss an den Ablenkungswinkel des Inklinatoriums angebracht.

Ueber die Reduktion auf eine Normal-Temperatur.

Für die Reduktion der Ablenkungswinkel auf eine Normaltemperatur sind die Untersuchungen Lamonts massgebend (siehe die Beschreibung der an der Münchener Sternwarte zu den Beobachtungen verwendeten neuen Instrumente und Apparate, wie oben schon angeführt) und wurde darnach strengstens verfahren. Die Reduktion des Ablenkungswinkels auf 10° Réaumur wurde nach der folgenden Formel ausgeführt.

Reduzierter Ablenkungswinkel =

$$= \text{Beobachtete Ablenkung} - 0.'8713\left(1 + 0.000891(\psi - 20°30')\right)(t - 10°)$$

und nach der fernern Formel angenommen, dass die Vermehrung des Ablenkungswinkels ψ für 1° R. Temperaturzunahme = 2.330 tg ψ ist. Es wurde eine Untersuchung dieser letzten Annahme mit der strengern Formel ausgeführt, woraus sich für die Epoche der Landesaufnahme eine genügende Uebereinstimmung mit der letztern Formel ergab, wenn auch der Wert des Faktors 2,330, wie schon erwähnt, etwas abweicht von dem durch die Untersuchung erhaltenen.

Bekanntlich hatte Lamont ursprünglich den Faktor zu 2.'433 angenommen, während die nochmalige Prüfung der Sache meinerseits ergab 2.'25. Um die Vergleichbarkeit früherer Resultate zu sichern, habe ich den ursprünglichen Faktor 2.'330 beibehalten und hat sich auch aus den ferneren Berechnungen das Zutreffende dieser Annahme ergeben.

Digitized by Google

Die magnetische Inklination für Frankenthal.

In der Einleitung zu dem Abschnitte über die Inklinationsbestimmung in Frankenthal wurde schon erwähnt, dass die absolute Inklination zu 66° 10·0 N am 3. November 1855 bestimmt worden war und dass eine andere Bestimmung nach der Ausführung der Reise im Februar 1856 einen etwas abweichenden Wert ergeben hat. Bei der letzten Beobachtung wurden nicht alle Nadeln mit veränderten Polen beobachtet, weshalb das Ergebnis mit erheblich geringerem Gewichte zur Ableitung eines Mittelwertes benützt werden konnte. Nach reiflicher Erwägung wurde vorläufig die magnetische Inklination für Januar 1856 zu 66° 8,'6 N angenommen. Mit dem Differential-Inklinatorium wurden verschiedene Messungen ausgeführt, wovon die erstere die wegen der konstanten Temperatur zuverlässigere 66° 10,'73, die zweite 66° 13,'79 ergab. Unter Erwägung der verschiedenen Umstände leitete ich aus den Beobachtungen des Differential-Inklinatoriums den Wert der Inklination für Januar 1856 zu 66° 11,'75 N ab und wurde nun die Inklination für die angegebene Epoche zu 66° 10,'17 angenommen. Wenn wir die Bestimmungen der magnetischen Inklination durch Lamont im Jahre 1850 in Mannheim und Ludwigshafen im Mittel zu 66° 32,'55 N annehmen und mit der soeben für Frankenthal gegebenen Bestimmung verbinden, so ergibt sich für die Epoche 1855—1856 eine Abnahme pro Jahr von 3,'7, während dieselbe nach Lamont 2,'5 beträgt.

Tabelle der erdmagnetischen Inklination im Lande.

Es wurde eine Reduktion der Werte der magnetischen Inklination auf eine Normal-Epoche und einen Normalstand in Ermangelung der nötigen Angaben der diesbezüglichen Bestimmungen nicht ausgeführt, was wohl der Geringfügigkeit der Korrektion wegen in diesem Falle zulässig ist. In der nachfolgenden Tabelle werden die einzelnen Bestimmungen der magnetischen Inklination unbeschadet dessen als für den 1. Januar 1856 geltend angegeben.

Laufende Nummer	Station der Beobachtung	Wert der magnetischen Inklination	Laufende Nummer	Station der Beobachtung	Wert der magnetischen Inklination
		° ′			° ′
I.—VIII.	Frankenthal	66 10,17 N	16	Pirmasens	66 12,09 N
1	Göllheim	66 22,86 „	17	Rumbach	66 12,55 „
2	Kirchheimbolanden	66 30,08 „	18	Klingenmünster 1	66 1,83 „
3	Donnersberg	— —	19	Klingenmünster 2	66 7,93 „
4	Rockenhausen	66 27,65 „	20	Langenkandel	65 59,30 „
5	Baierfeld	66 31,90 „	21	Mechtersheim	66 9,40 „
6	Obermoschel	— —	22	Berghausen	— —
7	Ebernburg	66 27,20 „	23	Mörsch	— —
8	Odenbach a. Glan	66 30,40 „	24	Weiseubeim a. S.	66 15,42 „
9	Wolfstein	66 24,75 „	25	Zweibrücken 1	— —
10	Brücken-Ohmbach	66 26,31 „	26	Zweibrücken 2	— —
11	Mittelbexbach 1	— —	27	Kaiserslautern	66 14,60 „
12	Mittelbexbach 2	66 11,07 „	28	Gimmeldingen	66 17,33 „
13	Der brennende Berg	— —	29	Neustadt a. H.	66 16,37 „
14	Biesingen	66 15,43 „	30	Edenkoben	66 11,11 „
15	Dietrichingen	66 11,71 „			

Bei Gelegenheit der Besprechung über die magnetischen Karten wird nochmals auf die Säkular-Aenderung der magnetischen Inklination zurückgekommen werden. Für jetzt sei nur erwähnt, dass aus neueren Bestimmungen in der Epoche von 1856—1903 auf eine jährliche Abnahme der nördlichen Inklination von 2,'1 geschlossen werden kann.

Digitized by Google

Ueber die Bestimmung des Wertes der Horizontal-Intensität des Erdmagnetismus.

Die Bestimmung der Horizontal-Komponente der erdmagnetischen Kraft wurde mit dem magnetischen Theodoliten von Lamont[1] und nach den von ihm aufgestellten Grundsätzen ausgeführt. Die Konstanten des Apparates wurden in eingehender Weise auf der kgl. Sternwarte in Bogenhausen ermittelt. Dies geschah in den Monaten Juli, August 1855 und wieder nach meiner Rückkehr aus Australien im Oktober und November 1864. Es sei nur erwähnt, dass der Apparat von mir während der Reise meiner Vermessung in S.-O. Australiens (Viktoria) Verwendung fand.

In dem magnetischen Häuschen auf dem Holzhof in Frankenthal wurden zahlreiche Bestimmungen der Horizontal-Intensität ausgeführt und zwar, wie dies nach Lamont üblich, unter Anwendung von Ablenkungen und Schwingungen. Auf der Reise durch die Pfalz konnten diese kombinierten Beobachtungen nur an einigen Orten im Freien ausgeführt werden, da die Witterung zu ungünstig war. Ich hatte mich grösstenteils darauf zu beschränken, Ablenkungen zu beobachten, da Schwingungen beinahe immer, wegen der Suspension der Nadel mit Seidenfaden, in windigem Wetter oder bei Regen erhebliche Schwierigkeiten machten. Um nun die Intensitätsbeobachtungen dennoch zu erhalten, musste darauf Bedacht genommen werden, aus den kombinierten Beobachtungen von Schwingungen und Ablenkungen eine dem magnetischen Momente der Nadel proportionale Grösse abzuleiten, welche in die Gleichung für die Bestimmung der Horizontal-Intensität eingesetzt werden konnte. Diese Proportionalgrösse nennen wir μ und kann je nach den Verhältnissen entweder in die Gleichung, worin nur Schwingungsbeobachtungen verwendet oder auch in der nur Ablenkungsbeobachtungen vorkommen, eingesetzt werden. Das letztere war durchweg in den von mir ausgeführten Beobachtungen der Fall. Die für die Reduktion der Ablenkungen erforderlichen Berechnungen, ebenso wie jene der Torsion des Authängefadens sind, wenn ausgeführt, zu verwenden. Ebenso müssen die Schwingungen einer Reduktion unterworfen werden d. h. es müssen dieselben auf unendlich kleine Bogen zurückgeführt werden. Die Schwingungsdauer nimmt mit der Schwingungsweite nach einem gewissen Verhältnisse ab, sodass eine Vergleichung bezw. Verwendung, nur dann möglich ist, wenn die bei verschiedenen Schwingungsweiten beobachteten Schwingungsdauern auf ein gemeinschaftliches Mass d. i. auf unendlich kleine Bogen zurückgeführt werden. Die Methode dieser Reduktion ist ja allgemein bekannt und bedarf hier keiner weiteren Erörterung. Es sei nur erwähnt, dass in den Formeln

$$1.\ \gamma = \frac{1}{16} T' \left(\frac{h' + h''}{2}\right)^2 (\sin 1^0)^2$$

$$2.\ \gamma = -\frac{1}{16} T' \left(\frac{h' + h''}{2}\right)^2 \quad \text{oder}$$

$$3.\ \gamma = -\frac{T'}{1 + \frac{1}{16} a^2 h^2}$$

die Buchstaben die folgende Bedeutung haben: γ ist die Reduktionsgrösse, die stets negativ ist und zwar an die beobachtete Schwingungsdauer T' angebracht wird, um die wirkliche Schwingungsdauer T zu erhalten. In Formel 3 ist a eine Konstante, welche durch Beobachtungen zu

Digitized by Google

bestimmen ist (siehe Lamont Seite 257)*, h ist die Schwingungsweite bei der Beobachtung. In Formel 1 und 2 bedeutet h^1 und h^2 die Schwingungsweiten am Anfang und am Ende der Beobachtung. In Formel 1 dient der Teil (sin 1°)^2, um die beobachteten Schwingungsweiten in Bogen zu verwandeln. Die mit dieser letzten Rechnung verknüpfte Umständlichkeit wird dadurch zweckmässig vermieden, dass man mittels der Formel eine Tabelle ableitet (siehe Lamont Seite 70 ff), bei welcher h als Argument dient. Es ist einleuchtend, dass diese Tabelle, wenn sie zuverlässig sein soll, für einen bestimmten Magneten eingerichtet sein muss. In verschiedenen Zeiten wurden die Grundlagen für die bei der Vermessung verwendeten Magnete beobachtet und die darauf gegründete Rechnung ausgeführt.

Die Schwingungsbeobachtungen können nur mit Anspruch auf Genauigkeit mit Magneten beobachtet werden, die an Fäden aufgehängt sind. Die Torsion des Fadens ist gleichfalls zu beobachten und in Rechnung zu ziehen, wenn die Beobachtungen mit grösseren Instrumenten in einem Observatorium ausgeführt werden. In meinem Falle nahm ich Abstand davon, 1. weil die Beobachtung der Torsion am schwingenden Magneten im Freien schwerer zu bestimmen ist und 2. weil bei gut *austortierten* Fäden die Korrektion so gering ist, dass die anzubringende Korrektion hinter der möglichen Genauigkeit der Beobachtungen auf Reisen liegt.

Es wird nun zunächst die Aufgabe sein, aus sämtlichen vorliegenden Beobachtungen von Ablenkungen, verbunden mit Schwingungen den Wert von μ auszurechnen, wobei zugesehen werden muss, dass sich dieser Wert im Laufe der Zeit nicht wesentlich ändert. »Im Laufe der Zeit« kann nur so verstanden werden, dass sich der Wert von μ während der Dauer einer Beobachtungsserie nicht ändert; denn erfahrungsgemäss ändert er sich allerdings stets, man muss daher Bedacht darauf nehmen, dass die Beobachtung im Felde, wo nur Ablenkungen oder nur Schwingungen gemacht werden konnten, zwischen zwei kompletten Serien d. h. wo Schwingungen und Ablenkungen gemacht wurden, eingeschaltet ist; so wurden von mir sowohl in Frankenthal im Observationshause, wie auch an einzelnen Stationen im Felde nach dieser Anordnung die Bestimmung der Horizontal-Intensität ausgeführt. Ein Extrapolieren des Wertes ist nach den vorstehenden Ausführungen, wenn immer tunlich, zu vermeiden. Hier unten

findet sich die Formel, wonach die Grösse $\frac{1}{T}\frac{\sin\varphi}{}$ als gegeben an gesehen wird und μ aus Schwingungen und Ablenkungen abgeleitet werden kann. Hat man dagegen Schwingungen und Ablenkungen, so lässt sich nicht nur die Horizontalkomponente, sondern auch μ ableiten. Bei den Vermessungen in der Pfalz wurde von mir stets μ auf die bezeichnete Weise abgeleitet und zwar heisst die Formel alsdann:

$$\mu = \frac{1}{T}\frac{\sin\varphi}{}(1 + \beta' t + {}^3/_2\,\beta t' - {}^1/_2\,\alpha (t + t')^2 + {}^1/_2\,(m' - m)\,i)$$

Zur Erläuterung dieser Formel siehe die Fussnote auf der folgenden Seite.

Die in der Formel noch vorkommenden Buchstaben m' und m sind die Ablesungen der Variations-Instrumente und können nach Multiplikation mit dem Wert der Skale i zur Reduktion der erhaltenen Beobachtungen auf Normalstände dienen.

Für die bei der Vermessung verwendeten Magnete 1 und 2 sind die Formeln wie folgt

Magnet 1 . . . . . $\log H = 0{,}7811\bar{5} - \log T - \frac{1}{2}\log\sin\varphi$

$$- 0{,}0000095\,t' + 0{,}0000815\ (t - t').$$

* Handbuch des Erdmagnetismus.

Digitized by Google

Magnet 2 . . . . . $\log H = 0{,}78651 - \log T - \frac{1}{2} \log \sin \varphi$

$0{,}0000095\,t' + 0{,}0000815\,(t - t')$*

Die Werte der Konstanten der beiden Magnete bzw. die Logarithmen der Konstanten sind im Jahre 1856 in München bestimmt, wurden aber alsdann im Dezember 1864, also nach meiner australischen Reise, um 0,00064 zu gross befunden, indem sie nur noch waren für Magnet 1 0,78051 und für Magnet 2 0,78587. Allein es wird sich empfehlen bei der Vermessung für die Pfalz die nur für die Zeit der Vermessung bestimmten Konstanten in Anwendung zu bringen. (Siehe auch Dr. Neumayer, Discussions of Meteorological Observations etc. pag. 148 part. II.)

Es wird sich empfehlen, wenn die Werte von μ für beide Magnete bestimmt sein werden, eine Tabelle anzufertigen, aus welcher sich Veränderungen in diesem Werte erkennen lassen, um eventuell bei der Ableitung der Horizontalkomponente davon Gebrauch zu machen. In dem soeben angezogenen Werke sind im Teile II. solche Tabellen auf Seite 140 für beide Magnete enthalten, was ein erhebliches Interesse hat, weil die dort verwendeten Magnete auch bei der magnetischen Vermessung der Pfalz 1855/56 gebraucht worden sind. Wir geben hier im nachstehenden die erwähnten Tabellen:

Magnet 1.

Nummer der Beobachtung im Tagebuch			
	26. Oktober 1855	Frankenthal	$\mu = 0{,}15718$
II.	27. „ „	„	„ = 0,15723
	„ „ „	„	„ = 0,15718
IV.	2. November 1855	„	„ = 0,15698
VI.	10. Februar 1856	„	„ = 0,15689
VII.	12. „ „	„	„ = 0,15687
	„ „ „	„	„ = 0,15700
	September 1855	München	„ = 0,15722
	8. November „	Obermoschel	„ = 0,15694
	20. Februar 1856	Kaiserlautern	„ = 0,15700
	23. „ 1856	Edenkoben	„ = 0,15699
	Juli „	Hamburg	„ = 0,15670

* $H = \frac{C}{T \sqrt{\sin \varphi}} \left(1 + \beta' t - \frac{3}{4} \beta t' + \frac{1}{2} \alpha \cdot (t - t')\right)$

C bedeutet die Konstante der Magnete für M 1 = 0,78115
und M 2 = 0,78651

T = die Schwingungsdauer der Magnete auf unendlich kleine Bogen reduziert.

φ = der für Ungleichheit der Winkel reduzierte Ablenkungswinkel.

α = Temperaturkoeffizient für M 1 = 0,0003484
M 2 = 0,0003788

β = Ausdehnungskoeffizient für Messing 0,0000235.

β' = Ausdehnungskoeffizient für Stahl 0,0000135.

t und t' = Temperatur beobachtet während der Schwingungen und Ablenkungen.

Setzt man diese Werte in die Gleichungen, so erhält man für M 1 und M 2 wie folgt die oben schon gegeben:

M 1 : $\log H = 0{,}78115 - \log T - \frac{1}{2} \log \sin \varphi - 0{,}0000095\,t' + 0{,}0000815\,(t - t')$

M 2 : $\log H = 0{,}78651 - \log T - \frac{1}{2} \log \sin \varphi - 0{,}0000095\,t + 0{,}0000881\,(t - t')$

Temperatur sind Réaumur-Grade.

Digitized by Google

Magnet 2.			
Nummer der Beobachtung im Tagebuch			
III. 2. November 1855	Frankenthal	$\mu = 0{,}20559$
„ „ „	„	„ = 0,20542
„ „ „	„	„ = 0,20524
VI. 11. Februar 1856	„	„ = 0,20495
VII. 12. „ „	„	„ = 0,20498
12. September 1855	München	„ = 0,20558
7. November „	Rockenhausen	„ = 0,20517
13. „ „	Brennender Berg	„ = 0,20496
15. „ „	Dietrichingen	„ = 0,20504
19. „ „	Klingenmünster	„ = 0,20517
20. „ „	Langenkandel	„ = 0,20506

Nach eingehender Erwägung erschien es als das Zweckmässigste für jeden der Magnete aus den betreffenden Reihen einen Mittelwert abzuleiten und denselben bei den Berechnungen der Werte der Horizontal-Intensität zu benützen. Es war daher:

für Magnet 1 . . . . . $\mu = 0{,}15704$ (log 9,196010

für Magnet 2 . . . . . $\mu = 0{,}20519$ (log 9,312956)

Auch die bei der Berechnung der Horizontal-Intensität verwendeten Ablenkungswinkel φ für jeden der Magnete wurden sorgfältig geprüft und die Ergebnisse vermerkt. Die Reduktion der auf diesem Wege erhaltenen Horizontal-Intensität wurde mittels der Variationen in Bogenhausen zuerst auf die Epoche der Beobachtungen und sodann mit den erhaltenen Mittelwerten auf den 1. Januar 1856 reduziert.

Die Horizontal-Intensität im magnetischen Hause in Frankenthal.

Die folgende Tabelle enthält die beobachteten Werte in Frankenthal.

Magnet 1				Magnet 2			
Datum	Zahl der Ablenkung	unreduziert für Variations-Instrumente	Mittel der Epoche	Datum	Zahl der Ablenkung	unreduziert für Variations-Instrumente	Mittel der Epoche
26. Oktober	2	1,8806 G.E.	1,8804 G.E.	15.—31. Oktober 1855	2	1,8783 G.E.	1,8781 G.E.
27. „	2	1,8798 „ „	1,8798 „ „	„ „	—	—	—
2. November	2	1,8825 „ „	1,8829 „ „	November „	2	1,8727 „ „	1,8735 „ „
23. „	2	1,8809 „ „	1,8815 „ „	„ „	2	1,8775 „ „	1,8781 „ „
11. Februar	2	1,8811 „ „	1,8824 „ „	Februar 1856	2	1,8793 „ „	1,8806 „ „
12. „	2	1,8816 „ „	1,8832 „ „	„ „	2	1,8795 „ „	1,8811 „ „
Mittel . .		1,8811 G.E.	1,8817 G.E.	Mittel . .		1,8775 G.E.	1,8783 G.E.

Der Mittelwert aus beiden Magneten ergibt sich zu 1,8800 G.E.

Am 1. Januar 1850 war nach Lamont die Horizontal-Intensität für München 1,9523 G.E. Nimmt man nach derselben Quelle die Säkular-Aenderung der Horizontal-Intensität zu 0,0022 zunehmend pro Jahr, so wäre die Horizontal-Intensität für München 1,9655 G.E. (Siehe Ortsbestimmungen. I. Teil, Seite 136.) Die Differenz mit München wäre daher für Frankenthal,

Digitized by Google

wenn der obige Mittelwert zu Grunde gelegt wird München—Frankenthal = 0,0855 G.E., ein Wert der vielleicht etwas zu gross ist. Es wurden nun verschiedene Versuche gemacht, die bestehende Differenz etwas zu verringern. Dies geschah aber nicht mit besonderem Erfolg und es erschien als das Zweckmässigste den abgeleiteten Mittelwert als das Normale zu nehmen und, da die Differenz zwischen den beiden Werten 0,0084 G.E. beträgt, die Beobachtung mit Magnet 1 um 0,0017 zu verringern und jene mit Magnet 2 um 0,0017 zu vermehren.

Nach dem vorstehenden Verfahren wurden die sämtlichen Beobachtungen im Felde behandelt, wobei solchen Stationen, bei welchen mit beiden Magneten beobachtet worden ist, wie beispielsweise Kirchheimbolanden in Beziehung auf den Wert der Horizontal-Komponente, ein besonderes Gewicht beigelegt worden ist.

Die so erhaltenen Werte wurden mittelst der bekannten Formel für Totalintensität ($T = H \cdot \sec J$), mit der betreffenden Inklination und ebenso mit der Formel für Vertikalintensität ($V = H \operatorname{tg} J$), behandelt und in die nachfolgende Tabelle eingetragen.

Es wird da, wo von den einzelnen Stationen die Rede ist, auf die einzelnen Werte und deren Zuverlässigkeit zurückgekommen werden.

Tabelle der erdmagnetischen Intensitäten. (G. E.)
reduziert auf den 1. Januar 1856.

Lfdes. No.	Station	Intensität		
		Horizontale	Vertikale	Totale
I. – VIII.	Frankenthal	1,8800 G.E.	4,2564 G.E.	4,6531 G.E.
1	Göllheim	1,8705 „ „	4,2775 „ „	4,6686 „ „
2	Kirchheimbolanden	1,8585 „ „	4,2764 „ „	4,6631 „ „
3	Donnersberg	1,8713 „ „	—	—
4	Rockenhausen	1,8713 „ „	4,2957 „ „	4,6856 „ „
5	Baierfeld	1,8694 „ „	4,3061 „ „	4,6941 „ „
6	Obermoschel	1,8612 „ „	—	—
7	Ebernburg	1,8687 „ „	4,2882 „ „	4,6777 „ „
8	Odenbach a. Glan	1,8675 „ „	4,2963 „ „	4,6847 „ „
9	Wolfstein	1,8758 „ „	4,2915 „ „	4,6828 „ „
10	Brücken-Ohmbach	1,8774 „ „	4,3051 „ „	4,6969 „ „
11	Mittelbexbach 1	1,8647 „ „	—	—
12	Mittelbexbach 2	—	—	—
13	Brennender Berg	1,9428 „ „	—	—
14	Biesingen	1,8832 „ „	4,2813 „ „	4,6772 „ „
15	Dietrichingen	1,8882 „ „	4,2802 „ „	4,6781 „ „
16	Pirmasens	1,8839 „ „	4,2717 „ „	4,6686 „ „
17	Rumbach	1,8778 „ „	4,2583 „ „	4,6537 „ „
18	Klingenmünster 1	1,8972 „ „	4,2673 „ „	4,6709 „ „
19	Klingenmünster 2	1,8939 „ „	4,2805 „ „	4,6806 „ „
20	Langenkandel	1,8939 „ „	4,2739 „ „	4,6788 „ „
21	Mechtersheim	1,8929 „ „	4,2830 „ „	4,6833 „ „
22	Berghausen	1,8901 „ „	—	—
23	Mörach	1,8819 „ „	—	—
24	Weisenheim a. S.	1,8782 „ „	4,2700 „ „	4,6648 „ „
25	Zweibrücken 1	1,8833 „ „	—	
26	Zweibrücken 2	1,8828 „ „	—	—
27	Kaiserslautern	1,8759 „ „	4,2820 „ „	4,6565 „ „
28	Gimmeldingen	1,8818 „ „	4,2846 „ „	4,6796 „ „
29	Neustadt a. H.	1,8850 „ „	4,2860 „ „	4,6846 „ „
30	Edenkoben	1,8896 „ „	4,2813 „ „	4,6798 „ „

Digitized by Google

Eine Vergleichung der Werte von Lamont im Jahre 1850 mit den meinigen ergab eine Säkular-Aenderung von 0,0019 G.E. also 0,0003 G.E. weniger als von Lamont angenommen. Der Einheitlichkeit wegen, die für die Karte wünschenswert erschien, wenn die Lamont'schen Werte benutzt werden sollten, ist die von mir ermittelte Säkular-Aenderung zur Reduktion von 1850 bis 1856 benutzt worden. Es dürfte sich empfehlen die einzelnen abgeleiteten Werte der Säkular-Aenderung von identischen Punkten aus der Vermessung von Lamont-Neumayer zu geben. Für Pirmasens ergab sich 0,0019, für Langenkandel 0,0022, für Neustadt 0,0025 und für Frankenthal (Mannheim—Ludwigshafen) 0,0019 G.E. Für Kaiserslautern wird der Wert zu klein, weil meine Station auf dem Kaiserberg in einer Lokal-Störung liegt. Gibt man den einzelnen Werten Gewichte, worin übrigens in diesem Falle etwas sehr willkürliches liegt, so erhält man als Mittelwert + 0,00216 G.E. Aus obigen Gründen schien es zweckmässig in der folgenden Zusammenstellung + 0,0019 (genauer + 0,00187) zur Anwendung zu bringen.

Die Lamont'schen Werte sind auf 1856 reduziert die folgenden: Ludwigshafen a. Rh. 1,8809, Mannheim 1,8804, Karlsruhe 1,9020, Darmstadt 1,8813, Neustadt a. H. 1,8813, Langenkandel 1,9022, Kaiserslautern 1,8797, Homburg 1,8319, Pirmasens 1,8839, Speyer 1,8927, Heidelberg 1,8909, Annweiler 1,9105, Durlach 1,9041, Lauterecken 1,8735, St. Julian 1,8761 und Pforzheim 1,9096 Gauss'sche Einheiten.*

Es wird nun von Interesse sein im folgenden die Differenzen gegen München, welches für 1856,0 zu 1,9655 G.E. angenommen wird, kennen zu lernen.

Aus der Zusammenstellung dieser Differenzen ergibt sich, dass die grösste Differenz gegen München in Kirchheimbolanden beobachtet wurde, da sich die Differenz erhebt zu 0,1062 G.E., was sich also als eine ausserordentlich niedere Intensität erweist; die kleinste Differenz gegen München aus diesem Gebiete ist in Langenkandel beobachtet und beträgt dieselbe 0,0616 G.E., also eine sehr hohe Horizontal-Intensität; dabei wird abgesehen von der Station »Brennender Berg«, wo sich die Differenz gegen München zu 0,0227 G.E. ergibt, erweisend, dass die Horizontal-Intensität hier einen sehr hohen Wert hat. Wir sehen daraus, dass sich beide Punkte: Kirchheimbolanden und der Brennende Berg, als extreme Werte gegenüberstehen. Es mag dabei bemerkt werden, dass in beiden Stationen die Beobachtung der Intensität mit besonderer Sorgfalt ausgeführt worden ist, in Kirchheimbolanden mit beiden Magneten und am Brennenden Berg mit Magnet 2 durch Schwingungen und Ablenkungen, ein Irrtum daher ausgeschlossen erscheint. In Total-Intensität differieren die beiden Punkte um 0,1481 G.E., eine Differenz, die überraschen muss und der Erklärung bedarf, die wohl aus geologischen und tektonischen Gründen gegeben werden dürfte, da in beiden Stationen sonstige Lokalstörungen nicht vorzuliegen scheinen. Wir werden auf diesen interessanten Fall bei Gelegenheit der Besprechung der magnetischen Karten zurückkommen.

Sehr auffallend sind auch die Werte der Horizontal-Intensität im Observatorium in Frankenthal wie sie aus beiden Magneten abgeleitet werden, nämlich für Magnet 1 1,8817 und für Magnet 2 1,8783 oder im Mittel 1,8800. Dabei ist zu erwähnen, dass, wie sich dies aus dem Tagebuch ergibt. für einen jeden der Magneten eine Anzahl Ablenkungen und Schwingungen beobachtet worden sind. In diesem Falle scheint auch die magnetische Inklination gestört zu sein (66° 10,'3 N), woraus sich die Total-Intensität berechnet zu 4,6531 G.E., dem niedrigsten Wert innerhalb des Beobachtungsgebietes; der nächst niedrige Wert wurde in Rumbach zu 4,6537 G.E. beobachtet. Diese Tatsachen werden später noch besprochen werden, es soll nur jetzt schon erwähnt sein, dass in dem magnetischen Haus in Frankenthal eine

* Es sind dabei auch einige benachbarte Badische Orte mit aufgeführt und Darmstadt.

Digitized by Google

Störung durch örtliche Verhältnisse, unabhängig von der geologischen Formation, nicht ganz ausgeschlossen erscheint, zumal auch die magnetische Deklination von dem benachbarten Mörsch einerseits und von Ludwigshafen anderseits nicht unerheblich abweicht. (Frankenthal 17° 6,'2 W, Mörsch 16° 56,'2 W, Ludwigshafen 16° 48,'0 W.) Wie schon erwähnt, ist die Konstruktion des Beobachtungshauses mit aller Sorgfalt ausgeführt worden und liegen auch keine Gründe vor, um störende Eisenteile in der Nähe des Hauses zu vermuten. Vielleicht dürfte durch eine bei der nächsten Vermessung auszuführende Beobachtung darüber Klarheit geschaffen werden, da, wie früher schon erwähnt der Beobachtungsort gegenwärtig (Mitte Oktober 1904) noch in demselben Zustand sich befindet. Dabei darf hervorgehoben werden, dass die Differenz Ludwigshafen—Mannheim—Frankenthal in Horizontal-Intensität 0,0027 G.E. beträgt, um welchen Betrag Frankenthal kleiner und Mörsch um 0,0019 G.E. grösser ist, wenn der Lamont'sche Wert von 0,0022 angewendet wird. Bei der Besprechung der magnetischen Karten werde ich auf diesen Punkt zurückkommen.

Vorläufige Ermittelung der Säkular-Aenderung in der Epoche 1856,0—1903,0.

Durch gütige Mitteilung der von Herrn Dr. Messerschmitt-Bogenhausen im Oktober 1903 in Neustadt a. Haardt ausgeführten Beobachtungen über den Wert der magnetischen Deklination und der Horizontal-Intensität lässt sich die Säkular-Aenderung der genannten magnetischen Elemente im mittleren Wert für eine Epoche von nahezu 50 Jahren für Neustadt a. Haardt ableiten. Die Station des Herrn Dr. Messerschmitt war 390 m S 75° W von der Station ›Eselspfad‹ entfernt. Die mir für 1903,0 mitgeteilten Werte sind: Deklination 12° 4,'2 W, Horizontal-Intensität 1,9810 G.E. In Deklination wird die Differenz gegen München zu + 1° 47,'3, in Horizontal-Intensität zu — 0,0841 G.E. Lamont gibt für diese Elemente die Differenzen: München—Neustadt für Deklination + 1° 52,'1, für Horizontal-Intensität — 0,0822 G.E. Wie schon bemerkt sind die Werte von Herrn Messerschmitt auf den 1. Januar 1903 zurückgeführt, während die Lamont'schen Werte für 1. Januar 1850 gelten. Meine eigenen Beobachtungen beziehen sich, wie bekannt, auf 1856,0. Herr Dr. Messerschmitt bemerkt, dass die mit einem Nadel-Inklinatorium ermittelten Werte der magnetischen Inklination nicht sehr zuverlässig seien, weil die Beobachtungen mit den einzelnen Nadeln zu stark von einander abweichen, im Mittel aber 64° 21,'7 N. ohne Reduktion auf den Anfang des Jahres erhalten wurde.

Herr Dr. Messerschmitt beobachtete auch in Homburg (Pfalz) um dieselbe Zeit, wie oben angegeben und gibt für 1903,0 den Wert der Deklination zu 12° 42,'5 und der Horizontal-Intensität zu 1,9812 G.E. Für diese Station ist auch die Bestimmung der Inklination zuverlässiger; im Mittel aus beiden Nadeln 64° 36,'1 N für die Zeit der Beobachtung. Es lassen sich nun aus diesen Angaben vorläufige Werte der Säkular-Aenderung in Verbindung mit meinen Beobachtungen und jenen von Professor Lamont ableiten, wovon das Ergebnis im folgenden niedergelegt wird.

Die Säkular-Aenderung der magnetischen Deklination.

Von Lamont wird die magnetische Deklination im Jahre 1850,0 in Neustadt a. H. zu 17° 47,'0 W angegeben, was, wenn man die von ihm angenommene Säkular-Aenderung zu — 7,'6 pro Jahr annimmt, für die magnetische Deklination im Jahre 1856,0 17° 0,'4 W ergibt. Die von mir ermittelte und auf 1856,0 zurückgeführte magnetische Deklination für Neustadt a. H. beträgt 16° 50,'1 W und für Gimmeldingen, das der östlich vom Dorfe Haardt gelegenen Station Lamonts, sehr nahe liegt 16° 50,'6 W, eine sehr gute Uebereinstimmung mit Neustadt a. H.: das

Digitized by Google

Mittel Neustadt—Gimmeldingen gibt 16° 53,'5 W. Es leitet sich daraus die Säkular-Aenderung für die genannten Orte zu — 9,'3 ab, oder 1,'7 mehr wie von Lamont angenommen. Diese Differenz ist bei der Zuverlässigkeit der Beobachtungen der genannten Stationen nur auf eine Verschiedenheit der Lokalitäten zurückzuführen, was bei der Nähe der Stationen nicht sofort erklärt werden kann.

Nehmen wir die Deklination für Neustadt—Gimmeldingen wie oben und die Differenz Neustadt—München nach Lamont zu — 1° 52,'1, so ist die daraus abgeleitete Deklination für München und 1856,0 14° 58,'25 W und nach der von Messerschmitt 1903 abgeleiteten Differenz München—Neustadt — 1° 47,'3 ergibt sich die Deklination für München 1856 zu 15° 3,'05 W. Aus diesen beiden Werten für München (1856) resultiert, wenn sie zu einem Mittel vereinigt werden, gegen die von Lamont für München 1850 angegebene Deklination von 15° 53,'9 W. eine Differenz von 0° 53,'25 für 6 Jahre; daher eine Säkular-Aenderung von — 8,'9 für die Epoche 1850,'56 oder um 0,'4 weniger als oben abgeleitet. Inwieweit diese Differenz bedingt wird durch die zu einer ganz andern Zeit abgeleiteten Differenz von München—Neustadt werden möglicherweise spätere Versuche entscheiden können; es war die Differenz nur zu konstatieren, weil sie in diesen Untersuchungen von Belang ist.

Die Säkular-Aenderung für die Epoche 1850,0—1903,0 für Neustadt wurde zuerst aus Lamont und Messerschmitt abgeleitet und nach den eingangs gegebenen Daten zu — 6,'451 erhalten.

Die Säkular-Aenderung für die Epoche 1856,0 — 1903,0 ergab sich aus meinen Beobachtungen in Verbindung mit Messerschmitt wenn man für Neustadt den obigen Mittelwert nimmt zu — 6,'089, also 0,'362 weniger wie oben.

Es ist bei dem vorliegenden Material nicht zu entscheiden, ob die 6 Jahre vor der Epoche 1856,0—1903,0 in der Tat eine grössere Säkular-Aenderung hatten, wie die darauffolgende 1850,0 bis 1903,0. was wohl aus der konstatierten Differenz zu schliessen wäre.

In Homburg (Pfalz) beobachtete Herr Dr. Messerschmitt im Oktober 1903 die magnetische Deklination und führte den erhaltenen Wert auf 1903,0 zurück. Lamont gibt die Deklination für Homburg 1850,0 zu 18° 9,'6 W, woraus sich für die Epoche 1850,0—1903,0 ein mittlerer Wert der Säkularänderung der magnetischen Deklination von — 6,'172 ergibt, also ein Wert, der um 0,'279 kleiner ist, als der aus den Beobachtungen von Lamont-Messerschmitt für Neustadt a Haardt und die gleiche Epoche gefundene.

Von den übrigen magnetischen Stationen, die von Lamont und mir beobachtet wurden und 6 Jahre auseinanderliegen, lassen sich sichere Werte nicht ableiten, da die Stationen in beiden Fällen nicht als identisch angesehen werden können; so ergab sich für Neustadt eine Säkular-Aenderung von — 9,'3, für Berghausen—Speyer — 6,'4 usw., woraus ein Mittelwert von — 7,'45 abgeleitet wurde, nahezu identisch mit dem von Lamont angenommenen.

Bezüglich der Säkular-Aenderung der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus ergibt sich folgendes:

1) Leitet man die Säkular-Aenderung der Horizontal-Intensität für Neustadt-Gimmeldingen aus meinen Beobachtungen 1856,0 in Verbindung mit jenen von Messerschmitt 1903,83 ab, so ergibt sich für die Epoche + 0,002092 G.E.

2) Aus der Beobachtung von Messerschmitt erhält man mit der von ihm gegebenen Differenz gegen München (0,0841) die Horizontal-Intensität für München zu 2,651 und verbindet man diesen Wert mit der Horizontal-Intensität für München 1850,0 (1,9523), so ist die Säkular-Aenderung für die Epoche + 0,002128 G.E.

Digitized by Google

3) Die Beobachtungen von Neumayer Neustadt—Gimmeldingen geben in Verbindung mit Neustadt von Messerschmitt + 0,002076 G.E. für die Epoche 1856,0—1903,0.

4) Für Neustadt-›Eselspfad‹ und für die 390 m nach Süden hin gelegene Station Messerschmitt-Neustadt und dieselbe Epoche wie unter 3. ergibt sich + 0,002110 G.E.

5) Gimmeldingen-Neustadt von Neumayer 1856,0 verbunden mit Neustadt von Lamont 1850,0. welch' letztere Station ganz nahe bei Gimmeldingen liegt. ergibt + 0,002217 G.E. (Sehr nahe dem Werte von Lamont).

6) Herr Dr. Messerschmitt beobachtete 1903 im Oktober in Homburg (Pfalz), wo auch Lamont beobachtet hatte und den Wert auf 1850,0 reduzierte, daraus berechnet sich für die Epoche 1850,0—1903,0 der Wert der Säkular-Aenderung zu + 0,002085 G.E. Aus allen diesen verschiedenen Werten leitete ich einen Mittelwert ab von + 0,002117 G.E. und aus Neustadt und Homburg allein + 0,00210 G.E. Da wo von den Karten die Rede sein wird, wird ausgeführt werden, dass ich, um die Lamont'schen Werte teilweise bei der Konstruktion benützen zu können, den Wert + 0,0020 zur Reduktion der Lamont'schen Werte auf die meinigen benützte.

Was die Säkular-Aenderung der magnetischen Inklination betrifft, so ist das folgende zu bemerken: Herr Dr. Messerschmitt hat im Oktober 1903 mit einem Nadel-Inklinatorium die Inklination beobachtet, hält aber das Ergebnis nicht für zuverlässig, weil die mit den einzelnen Nadeln beobachteten Werte zu weit von einander abweichen. Ich habe nun meine Beobachtungen für Neustadt 66° 16,'4 und Gimmeldingen 66° 17,'3 zu einem Mittel 66° 16,'85 vereinigt und mit der von Lamont gegebenen Differenz für Neustadt—München — 1° 27,'6 den Wert für 1856,0 — München abgeleitet zu 64° 49,'25 N. Dies, verbunden mit dem Lamont'schen Wert für 1850,0, ergibt für die Epoche 1850,0—1856,0 eine Säkular-Aenderung von — 1,'70 oder 0,'85 weniger als von Lamont angenommen. Im Interesse der Konstruktion der Karten wurde auch in diesem Falle der ermittelte Wert zur Reduktion angenommen.

In Homburg (Pfalz) bestimmte Herr Dr. Messerschmitt im Oktober 1903 die magnetische Inklination zu 64° 36,'1 und zwar stimmen die Werte der einzelnen Nadeln ziemlich überein. Vereinigt man diesen Wert mit jenem von Lamont 1850,0 in Homburg, so erhält man für die Epoche 1850,0 - 1903,0 eine Säkular-Aenderung von — 2,'092, ein Wert, der mit dem von mir angegebenen um 0,'29 abweicht, d. h. grösser ist.

Da einzelne Stationen von Lamont und auch von mir beobachtet wurden und dieselben 6 Jahre auseinander liegen, so ergibt sich für die Epoche 1850,0—1856,0 aus diesen Stationen (5 an der Zahl) ein Mittelwert der Säkular-Aenderung der Inklination von — 2,'15, was um 0,'4 weniger ist als von Lamont angenommen.

Digitized by Google

Zum Schlusse dieses Teiles der Ergebnisse der Vermessung der magnetischen Verhältnisse mag die folgende Tabelle eine Stelle finden.

Tabelle,

enthaltend die Ergebnisse der magnetischen Aufnahme der Rheinpfalz 1855/56.

Laufende Nummer	Bezeichnung der Station	Geographische Position		Werte der magnetischen Elemente reduziert auf 1. Januar 1856							
		Breite N (φ)	Länge, ö. v. Paris (λ)	Deklination West		Inklination Nord		Intensität (G.E.)			
								Horizontal	Vertikal	Total	
		° '	° '	°	'	°	'				
I.—VIII.	Frankenthal	49 31,8	6 1.5	17	6,2	66	10,3	1,8800	4,2564	4,6531	
1	Göllheim	49 36,2	5 42.9	16	42,9	66	22,9	1,8705	4,2775	4,6686	
2	Kirchheimbolanden	49 39,9	5 40,1	16	49,5	66	30,1	1,8593	4,2764	4,6631	
3	Donnersberg	49 37,6	5 35,6	16	48,8	—	—	1,8713	—	—	
4	Rockenhausen	49 39,0	5 29,4	16	52,5	66	27,7	1,8713	4,2957	4,6856	
5	Baierfeld	*49 41,9	5 27,7	16	58,5	66	31,9	1,8694	4,3061	4,6941	
6	Obermoschel	49 43,5	5 26,7	17	2,0	—	—	1,8612	—	—	
7	Ebernburg	49 48,3	5 29,8	16	40,8	66	27,2	1,8687	4,2882	4,6777	
8	Odenbach a. Glan	*49 41,7	5 18.7	(19	2,0)	66	30,4	1,8675	4,2963	4,6847	
9	Wolfstein	49 35,2	5 16.1	16	44,8	66	24,8	1,8738	4,2915	4,6828	
10	Brücken-Ohmbach	49 25,6	5 1,6	16	38,4	66	26,3	1,8774	4,3051	4,6969	
11	Mittelbexbach 1	49 20,6	4 55,6	16	55,4	—	—	1,8947	—	—	
12	Mittelbexbach 2	49 20,5	4 55,1	16	54,5	66	11,1	—	—	—	
13	Brennender Berg	— —	—	—		—	—	1,9428	—	4,8129**	
14	Biesingen	49 13,7	4 51,9	16	36,2	66	15,4	1,8832	4,2813	4,6779	
15	Dietrichingen	*49 11,1	5 5,6	17	2,5	66	11,7	1,8882	4,3002	4,6781	
16	Pirmasens	49 11,2	5 17,7	16	45,9	66	12,1	1,8839	4,2717	4,6686	
17	Rumbach	*49 5,0	5 27,7	16	32,8	66	12,6	1,8773	4,2583	4,6537	
18	Klingenmünster 1	49 9,0	5 41,3	17	2,5	66	1,8	1,8972	4,2873	4,6700	
19	Klingenmünster 2	49 8,7	5 40,8	17	17,7	66	7,9	1,8939	4,2803	4,6806	
20	Langenkandel	49 5,6	5 53,5	16	51,4	65	59,3	1,9039	4,2739	4,6788	
21	Mechtersheim	49 16,3	6 2,8	16	46,2	66	9,4	1,8929	4,2830	4,6833	
22	Berghausen	49 17,7	6 4,7	16	57,5	—	—	1,8901	—	—	
23	Mörsch	49 33,1	6 1,2	16	56,2	—	—	1,8819	—	—	
24	Weisenheim a. S.	49 31,3	5 54,3	16	45,9	66	15,4	1,8782	4,2700	4,6648	
25	Zweibrücken 1	49 15,8	5 1,7	16	23,1	—	—	1,8833	—	—	
26	Zweibrücken 2	49 14,4	5 3,0	17	40,8	—	—	1,8828	—	—	
27	Kaiserslautern	49 27,2	5 25,2	16	25,9	66	14,6	1,8759	4,2620	4,6565	
28	Gimmeldingen	49 22,3	5 49.1	16	50,1	66	17,3	1,8818	4,2846	4,6796	
29	Neustadt a. H.	49 20,9	5 48,5	16	50,6	66	16,4	1,8850	4,2886	4,6846	
30	Edenkoben	49 16,7	5 47,0	16	57,6	66	11,1	1,8896	4,2813	4,6798	

* Nicht ganz zuverlässige Positionsbestimmungen.

** Zur Berechnung der Total-Intensität für Brennender Berg wurde die magnetische Inklination des benachbarten Mittelbexbach 2 nämlich 66° 11.0 N. angenommen.

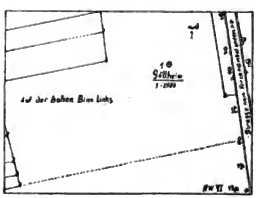
Digitized by Google

Beschreibung der Stationen.

1. Station Göllheim.

4. November 1855.

Die Station wurde links von der Strasse von Göllheim nach Kirchheimbolanden gewählt und zwar auf dem höchsten Punkt derselben, in genügender Entfernung von dem Strassenkörper, um zu verhindern, dass das Vorbeifahren von Fuhrwerken, die ja stets mit Eisen beschlagen sind und demzufolge einen Einfluss auf die Magnete zu äussern vermöchten, die Messung nicht schädigen konnten. Der Theodolit wurde auf einem bebauten Ackerfelde aufgestellt; in der Nähe war der Boden mit Bruchstücken von Kalk übersät. Das Feld ist weniger gut als sonst in der Gemarkung. Obgleich leichter Nebel die Fernsicht behinderte, konnten zu Zeiten doch alle Miren eingeschnitten werden, die zur Bestimmung der Lage der Koordinaten der Station, der Ableitung der Kollimation und der Bestimmung der Azimute dienen sollten. Das Wetter war bei völliger Windstille trocken, so dass die Beobachtungen unbehindert ausgeführt werden konnten. Der Kürze des Tages wegen konnten nach der Beendigung der Inklinations-Bestimmung keine Schwingungs-Beobachtungen gemacht werden: um 4ʰ 36ᵐ p. m. war es bereits zu dunkel. Die anvisierten trigonometrischen Signale waren beide im Banne von Göllheim gelegen, das eine davon jedoch nahe oder eben im Banne von Lautersheim. Die Station ist zu ersehen auf dem Katasterplan NW 13a. Die Entfernung vom Dachsberg ist nach Osten hin 525.35 m gelegen. Die ungefähre Entfernung vom Albisheimer Hof beträgt 601.2 m. Die Kollimation des Kreises betrug 31° 6.14, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:



Göllheim, prot. Kirche	: S	0°	26.04 W
Lautersheim, neue Kirche	: S	62	15.49 O
Wattenheim Kirche	: S	5	56.61 O
Lautersheim, Signal	: S	61	1.46 O
Dachsberg, Signal	: S	85	59.66 W

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = +\ 4454{,}32 \quad y = +\ 10112.56$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für den 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	:	16°	42.94 W
Inklination	:	66	22.86 N
Horizontal-Intensität	:	1.8705 G.E.	

Digitized by Google

Die geologische Formation:

Die Station liegt an der Grenze zweier geschichtlich weit auseinanderliegenden Formationsgruppen: des Oberrotliegenden und Buntsandsteines einerseits und des Tertiär anderseits. Im tieferen Untergrund mögen unmittelbar unter der Tertiärformation noch Buntsandsteinschollen verborgen sein. Nach Norden wird der Untergrund wahrscheinlich von permischem Schieferton, dem Oberrotliegenden angehörig, gebildet. Diese eintönigen Rötelschiefer des Oberrotliegenden fallen schwach nach S.S.O. ein, die Schichten des Tertiär fallen viel schwächer nach Osten ab. Das Tertiär besteht hier hauptsächlich aus drei Stufen, dem Cyrenenmergel, dem Cerithien- und Corbicular-Kalke. In der folgenden Station wird noch einiges hieraufbezug habende angeführt werden.

2. Station Kirchheimbolanden.

4. November 1855.

Die Station liegt an einem Feldwege, der von der alten katholischen Kirche nach dem »Herrenwald« führt, jedoch in der Nähe dieser Kirche an der oberen Kante einer Stützmauer von etwa 1.5 m Höhe. Das Gelände fällt sanft zur alten katholischen Kirche hin ab und besteht aus gebautem Feld, welches zum besten in der Umgebung von Kirchheimbolanden gehört. Der magnetische Theodolit war ohne Rücksicht auf die Lage zum Meridian aufgestellt, welche, die Kollimation des Kreises genannt, durch Rechnung zu ermitteln ist. Die Teilung des Kreises ist dem bei geodätischen Instrumenten üblichen Sinne entgegengesetzt, nämlich von Nord über West, nach Süd und Ost, also der Bewegung des Zeigers der Uhr entgegengesetzt, von 0°—360°.* Die unverrückte Lage des Kreises während der Messung wurde einer Kontrolle unterzogen. Leider konnten des nebeligen Wetters wegen nur die in der Nähe liegenden Punkte anvisiert werden; eine astronomische Bestimmung der Kollimation war, des bedeckten Himmels wegen, untunlich. Die Station ist zu ersehen aus den Katasterplänen NW IX 14a und d und IX 15. Die Kollimation des Kreises betrug

311° 42.'33, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:

Kirchheimbolanden,	evang.	Kirche:	N 58°	57.'38 O
„	neue kath.	„ :	N 24	8.33 O
„	alte „	„ :	N 63	18.48 O
„	Wartturm	:	S 29	48.43 W
	Bischheim	Kirche:	N 66	54.73 O

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station ermittelt:

$x = +6799.44 \quad y = +11255.60$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für den 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 16°	49,'45 W
Inklination	: 66	30.08 O
Horizontal-Intensität:	1,8593 G.E.	

* Diese Bemerkung gilt für alle Stationen.

Digitized by Google

Die geologische Formation:

Die Hauptmasse dieses Gebietes ist ähnlich der des Donnersberg Gebietes von Porphyr eingenommen. Der Porphyr weist hier gegen den Hauptzug des unterrotliegenden Schichtensattels eine deutliche Isolirung auf. Die Gesteine dieses Randteiles bestehen, wie die nördlich vom Donnersberg, aus eisenschüssigen Sandsteinen und Konglomeraten der oberen Lebacher Schichten. Dem Südrand des Porphyr-Gebietes sind ebenso wie dem Süd- und Ost-Rand des Donnersbergmassives Porphyrkonglomerate angelagert, über denen schwächere Melaphyrgusslager innerhalb roter Schiefertone des mittleren Oberrotliegenden folgen. Unmittelbar bei der Station sind noch Teile des unteren Oberrotliegenden und seines tiefsten Grenzlagers erhalten. Die tertiäre Störungsepoche hat, bis Kirchheimbolanden herantretend, auch die Erstreckung der älteren geologischen Formationen gegen Osten zu beschränkt. Von Eisenberg an tritt eine neue Absenkungsstufe in Geltung und zieht nun nördlich von Kerzenheim über Göllheim—Marnheim—Kirchheimbolanden (Bahnhof) nach Morschheim. Zur Ablagerung gekommene tertiäre Sandsteine bilden zum grossen Teil den Untergrund der Stadt Kirchheimbolanden. Hier sind Eisen- und Kupfererze zu erwähnen.

3. Station Donnersberg.

6. November 1855.

Die Station auf dem Donnersberg wurde ganz in der Nähe eines Steinwürfels errichtet, der wahrscheinlich als Grundstein für einen zu erbauenden Aussichtsturm hierher gelegt war. Die beiden Kanten a und b der Westseite wurden anvisiert. Die Aufstellung des magnetischen Theodoliten war in der Richtung der Südseite des Würfels und in der Richtung des Königsstuhl Signals von a b 10,6 m entfernt aufgestellt. In der Station A ist die Seite des Würfels 1 m. Die Entfernung der Station von dem Königsstuhl betrug 260 m. Es wurde ausserdem Bedacht darauf genommen, dass die Kanten der Hofgebäude anvisiert werden konnten, um eventuell darnach die Position festlegen zu können. Allein, da die Punkte, wo die Gebäude standen, nicht genau bestimmt sind, im übrigen die Gebäude längst abgebrochen wurden, hat das Einschneiden dieser Punkte, weder für die Ermittlung der Position damals, noch weniger heute eine Bedeutung. Es wurde die genäherte Kollimation des Kreises zu 279° 16′ angenommen, woraus die ungefähre Richtung mittelst der Anvisierung ergab, dass die Station A S 85° O von dem trigonometrischen Signal auf dem Königsstuhl gelegen war. Daraus und aus der oben gegebenen Entfernung, sowie aus der geographischen Lage, liessen sich die geographischen Koordinaten des Beobachtungsortes A ermitteln.

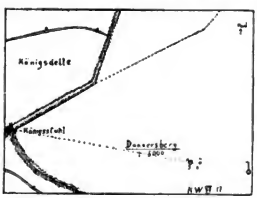
Es waren dieselben:

49° 37′ 37″ Nord-Breite
3° 41′ 8″ West-Länge von München.

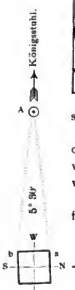
Das Wetter war im allgemeinen nicht ungünstig, aber zu Beginn sehr neblig, sodass die naheliegenden Hofhäuser kaum gesehen werden konnten. Gegen das Ende klärte es sich auf, sodass eine Sonnenbeobachtung ausgeführt werden konnte, woraus unter Annahme des Chronometerfehlers zu 0h 10m 0s, um welchen Betrag das Chronometer vor der mittleren Ortszeit voraus war; die Kollimation des Kreises ergab sich zu 279° 28,52. Es ist noch zu erwähnen, dass die Anvisierung der Sonne direkt und indirekt mittelst Reflektionsspiegels am Theodoliten abgeleitet wurde. Zeitweise klarte es soweit auf, dass der Hof »die Haide« bei Kirchheimbolanden anvisiert werden konnte, und zwar war die Peilung 240° 0′ (Ablesung des Theodoliten). Um dieselbe Zeit kam auch ein Wartturm, der ursprünglich für den bei Albis-

Digitized by Google

heim a. Pfrimm gehalten wurde, durch; allein durch den Winkel zwischen demselben und »der Haide« bei Kirchheimbolanden der 14° 3' betrug, ergab sich sofort, dass der anvisierte Turm, der Wartturm von Kirchheimbolanden gewesen sein muss. Aus weiteren Anvisierungen der östlichsten Kante des Untergerbacher-Hofes ist die Annahme annähernd bestätigt worden und wurde die Annahme, dass es der Albisheimer Wartturm war, hinfällig. Im Anhang »Magnetisches Tagebuch« Seite XIII ist daher statt Wartturm von Albisheim, Wartturm von Kirchheimbolanden zu setzen. Die Lesung des Kreises war 225° 57,'05. Wie schon erwähnt, war die Witterung im allgemeinen nicht ungünstig, jedoch war anhaltend ein starker Nordostwind, der es verhinderte, dass weder Schwingungen noch Inklinations-Bestimmungen ausgeführt werden konnten. Im Süden der Station zog sich ein alter Buchenwald hin, durch den übrigens die Beobachtungen nicht wesentlich geschützt wurden.



Die Station war auf einer weiten, mit Gras bedeckten Fläche gelegen und ist auf dem Kataster-Plan NW VII 17 zu ersehen. Eine Skizze von derselben ist nebenstehend zu ersehen.



Bei der ziemlich empfindlichen Kälte von + 3,5° R, sowie dem frischen Winde und der Kürze der Zeit, in welcher die Sonne sichtbar war, nämlich nur von 10^{h} Uhr bis $10^{h}8$ a. m., war es nicht möglich die Beobachtungen so ausführlich zu machen, wie es wohl wünschenswert gewesen wäre.

Unter der Annahme der oben ermittelten Kollimation des Kreises ergaben sich die folgenden Azimute:

Königsstuhl trig. Signal	N	84°	51,'83 W
NO. Kante des Hofgebäudes . . .	N	29	34,83 W
Untergerbacher-Hof (östlichstes Ende) .	N	6	30,27 O
Direktion von A nach b.	S	88	0,68 O
„ „ A „ a.	N	86	28,52 O
Kirchheimbolander Warte	N	53	31,47 O

Die geographischen Koordinaten wurden abgeleitet zu:

Breite $\varphi = 49° 37' 33''$ N., Länge $\lambda = 5° 35' 34''$ O. v. Paris.

Die magnetischen Elemente wurden für den 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination : 16° 48,'84 W
Inklination : — —
Horizontal-Intensität: 1,8713 G.E.

Die geologische Formation kann kurz in nachfolgendem gekennzeichnet werden:

Das hierher gehörige Gebiet umfasst die Hauptmasse des »Grossen Donnersberges«, der zwar ein mächtiger Eruptivstock von Porphyr ist, sich doch auch etwas lagerhaft über die ihm nördlich und nordöstlich vorgelagerten Sedimente verbreitet hat. Der südwestlich-nordöstlich streichende Randzug des unterrotliegenden Schichtensattels wird getrennt durch einen schmalen Einbruch von Schichten des unteren Oberrotliegenden. Von letzterem sind zwei Melaphyrlager zu erwähnen. Das ganze Gebiet mit einem grösseren Gebiet Grenzmelaphyr setzt sich geologisch gegen das Kirchheimbolander Gebiet ab. Ein Melaphyrlagerstock des oberen Rotliegenden endigt in der Nähe des Krähberges. Die Isolierung des Donnersberges

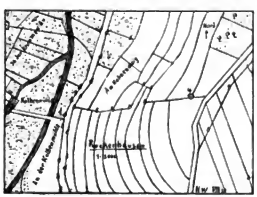
Digitized by Google

von dem pfälzischen Sattel ist das Ergebnis von zwei älteren tektonischen Senkungsepochen. Bei den bekannten Porphyrkonglomeraten findet der letzte submarine Melaphyrerguss seinen Platz. Ein mächtiges Quarzkonglomerat ist im weiteren Gangende der aus Rötelschiefern bestehenden Schichten zu erwähnen. Das Gebiet wurde vielfach durch Verwerfungen, die sich hauptsächlich im Osten und Nordosten des Donnersberges bemerkbar machen, berührt.

4. Station Rockenhausen.

7. November 1855.

Die Station liegt etwa 23.3 m über der Strasse von Rockenhausen nach Alsenz in der Nähe eines Feldweges, der von der Brücke nach dem Hanauerhof einerseits, nach Katzenbach andrerseits führt. Die Gegend, worauf die Station liegt, heisst »am Hahnensteig«. Das Gelände ist geneigt, die Steigung doch noch ziemlich bedeutend, so dass die Station nicht ganz auf der Höhe liegt. Die Entfernung der Station ist gegen Katzenbach zu ziemlich erheblich, ungefähr 890 m, von der Kohlenmühle 240 m. Obgleich das Wetter im ganzen günstig war und die Sonne zeitweise klar durchkam, konnte keine astronomische Bestimmung gemacht werden. Da die Miren deutlich sichtbar waren, konnte eine zuverlässige Bestimmung der Kollimation erfolgen. Auch die magnetische Inklination war gut zu bestimmen, die Horizontal-Intensität durch Schwingungen und Ablenkungen.



Die Lage der Station ist zu ersehen auf dem Katasterplan NW VIII, 20. Die Kollimation des Kreises betrug 6° 45.'00, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:

Dielkirchen, Kirche		: N	25°	17.'67 W
Rockenhausen kath. Kirche		: S	8	25.54 W
„ prot. „		: S	8	36.20 W
Waldberg, trig. Signal		: S	26	47.98 O
Direktion	Stein c	: N	51	45.00 O
	Stein b } ungefähr	: S	5	21.90 W

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = +6282.75$; $y = +15701.31$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für den 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 16°	52.'54	W
Inklination	: 66	27.65	N

Horizontal-Intensität: 1.8713 G.E.

Die geologische Formation wird angegeben zu:

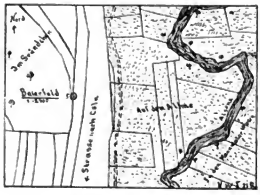
Im unterrotliegenden Sattel, auf der einen Seite des Alsenztales die sandsteinführende Hauptmasse »Alsenzstufe«, auf der andern Seite die mehr Schiefergesteine enthaltende Hooferstufe. Auf der Westseite des Tales NW — SO streichende Quecksilber-Gänge und das Melaphyr-Durchbruchsgebiet. Auf der Ostseite des Tales sind 2 grosse Melaphyr-Lagergänge des höheren Devon, bei Dielkirchen ein senkrechter Eruptionskamin. Die Hooferstufen gehören bekanntlich dem mächtigen Schichtensystem der Unter-Kohlenschichten oder des Unterrotliegenden an.

Digitized by Google

5. Station Baierfeld.

7. November 1855.

Die Station liegt etwa 35 m über der Alsenz auf einem Vorsprung, der in das Tal hineinreicht, und von dem aus das Alsenztal von Alsenz bis Dielkirchen überblickt werden kann, rechts vom Weg, der nach Obermoschel führt; in der Nähe befindet sich ein grosser Gemarkungsstein. Der Theodolit wurde auf einem Kornfelde aufgestellt. Oberhalb des Weges war nur Wiesenland und im NW junger Buchenwald. Durch zeitweises Eintreten von Regen wurde die Messung stellenweise gestört. Gegen Ende der Messung wurde der Regen so stark, dass man nur die nächstgelegene Mire Baierfeld noch einschneiden konnte; da sie aber während der Messung völlig unverändert geblieben ist, darf man dies auch von den entfernter gelegenen Miren annehmen. Die Lage der Station ist zu ersehen auf dem Katasterplan NW X 21B. Die genaue Kollimation des Kreises konnte nicht ermittelt werden, infolge dessen auch die Azimute der Miren und die Bestimmung der magnetischen Deklination nicht gelangen.



Als approximative Koordinaten der Station wurden abgeleitet:

$x = +\ 8064.80 \quad y = +\ 16368.00$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für den 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 16°	58.50 N*
Inklination	: 66	31.90 N
Horizontal-Intensität:	1.8694 G.E.	

Die geologische Formation wird angegeben zu:

Die sattelförmige Lagerung bei Dielkirchen schliesst sich weiterhin einer muldenartigen Lagerung an. Die Achse der Mulde läuft SW — NO. In geringer Verbreitung von den mittleren Oberkuseler Schichten (Alsenzstufe) eingenommen, folgen hier die oberen Kuseler Schichten (Odenbacher Schichten); bei Sitters sind schmale Melaphyrlager eingeschaltet. Auf dem Südostflügel der Mulde kommen graue Schiefertone zu Tage, auf dem Nordwestflügel auch die Konglomerate von Sandstein, Kalk und Kohle vor. Die Westseite ist durch mehrere Verwerfungen abgegrenzt.

6. Station Obermoschel.

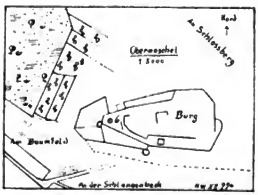
8. November 1855.

Die Station liegt in der Ruine Landsberg über einem alten Kellergewölbe, weil ein anderer Punkt, von welchem aus wenigstens einige Miren genommen werden konnten, nicht auffindbar war. Abgesehen davon, dass überhaupt nur wenige Miren eingeschnitten werden konnten, wurde die Genauigkeit der Bestimmung der Kollimation des Kreises noch dadurch

* Wenig zuverlässig.

Digitized by Google

beeinträchtigt, dass die Miren Kahlforst, trig. Signal und Niedermosehel Kirche beinahe genau 180° von einander liegen. Bei der Wahl dieser Station aber war es mir besonders darum zu tun, so nahe als möglich an die alten Quecksilberbergwerke zu kommen, wobei jedoch alle Vorsicht angewandt wurde, um alle etwa störende Lokaleinflüsse zu vermeiden, was durch Erkundigung bei zuverlässigen Leuten auch gelang. Besonders günstig gestaltete sich das Wetter für die astronomische Bestimmung. Leider traten während der Beobachtung häufige Störungen auf, die namentlich für Schwingungs-Beobachtungen nicht günstig wirkten. Die Situation der Station ist zu ersehen auf dem Katasterplan NW XII, 22, a b.



Die Kollimation des Kreises betrug 111° 55.'80, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:

Sitters, Kirche	: S	5°	33.'80 O
Niedermoschel, Kirche	: N	52	8.82 O
Kahlforst, trig. Signal	: S	51	34.75 W
Mauerpfeiler auf der Ruine, Signalstange	: N	58	34,20 W

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = +9164.01 \quad y = +16768.52$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für den 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 16°	45.'04 W
Inklination	: —	—
Horizontal-Intensität	: 1.8612 G.E.	

Die geologische Formation wird angegeben zu:

Das Gebiet schliesst sich engstens an das südöstlich davon liegende Gebiet von Baierfeld an. Im Südabschnitt enthält es die vorwiegend aus Schichten der unteren Ober-Kuseler Schichten gebildeten Schichten im Zusammenhang mit Quecksilber-, Silber- und Kupfererzen. Im Norden das Porphyritmassiv des Baumwaldes. Das Gebiet ist durch verschiedene Störungsperioden stark mitgenommen, sodass eine klare Lagerung der Formationen nicht zu erkennen ist. Wie oben angegeben lag die Station auf den Trümmern der Burg.

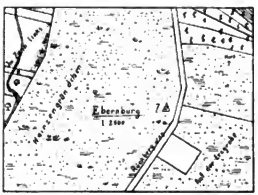
7. Station Ebernburg.

9. November 1855.

Die Lage der Station wurde neben dem trigonometrischen Signal gewählt, das auf der Höhe des Bergrückens steht, der die Ebernburg mit Feilbingert verbindet, in einer Entfernung von 670 m von dem Südwestende der Schlossruine. Das Instrument stand auf der entgegengesetzten Seite von der Ruine Altenbamberg, in der Direktion 36° (nach Theodolit), in einer Entfernung von 1.1 m vom Stein. Das trigonometrische Signal auf dem Lemberg war nicht zu sehen; überhaupt konnten nur preussische Orte und der Turm der alten Ruine Altenbamberg benützt werden. Infolge des sehr günstigen Wetters gelang es, zu drei verschiedenen Zeiten

Digitized by Google

Beobachtungen der Sonne auszuführen, vorzugsweise um den Uhrfehler des Chronometers zu bestimmen. Von magnetischen Beobachtungen waren ausser der Deklination auch Inklinations-Bestimmungen möglich, während Schwingungen, des frischen Windes wegen, nicht ausgeführt wurden. Die Station ist zu ersehen aus dem Katasterplan NW XVI. 20. c. Die Kollimation des Kreises betrug 27° 46.75, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:



NW XVI 20. c.

Münster a. Stein, Kirche	: N	52°	33.89 O
Traisen „	: N	22	5.73 W
Hüffelsheim „	: N	45	24.12 W
Ruine Altenbamberg Turm	: S	8	25.90 O

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = +12155.54$ $y = +15494.05$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 16°	40.83 W
Inklination	: 66	27.20 N
Horizontal-Intensität	: 1.8687 G.E.	

Die geologische Formation wird angegeben zu:

Hier sind Ober-Lebacher Schichten mit angelagertem Grenzmelaphyr und unteren oberrotliegenden Schichten; sowie stockförmig eingeschlossene Porphyre wie am Donnersberg, sodass die Homologie hier vollständig ist. Den obersten Oberkuseler Schichten mit einem eingeschlossenen Melaphyrgang; im Hangenden dieses Konglomerates folgt der Porphyrstock in einer nord-südlichen Ausdehnung. Die Gegend bei Traisen ist reich an eingepressten Eruptivgesteinen von der Gattung der Melaphyre, die in den obersten Lebacher Schichten aufgestiegen sind.

8. Station Odenbach am Glan.

10. November 1855.

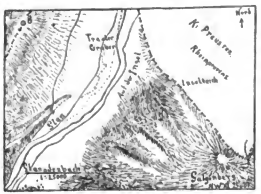
Diese Station wurde dicht an der Hessen-Homburgischen Grenze (damals) gewählt. Die Position des Grenzpfahls* konnte nicht ermittelt werden. Zuverlässig waren die Miren von Meisenheim und Glanodenbach; das trigonometrische Signal auf dem Galgenberg konnte erst auf Umwegen erhalten werden und zwar geometrisch ausgenommen aus dem Originalblatt: wurde auch zur Rechnung, weil eingeschnitten, benützt. Ein anderes Signal, genannt Blochersberg**, liegt 7.8 Ruthen in x und 78.8 Ruthen in y nach ONO von dem letztern entfernt. Durch diese Signale wurde die Schwierigkeit der Ermittelung derselben sehr beträchtlich und gelangte ich erst dazu, nachdem ich die exakten Koordinaten vom Signal Wingert erhalten hatte. Die Station lag auf einem 2 m hohen Steinaufwurf, der als Stützmauer für das einige Meter tiefer liegende Terrain diente. Das Feld war bebaut und liefert guten Ertrag. Das Gebiet von Hessen-Homburg bildet dort einen Winkel, dessen Scheitelpunkt durch einen Grenzpfahl bezeichnet und anvisiert wurde. Die Entfernung davon betrug 65.1 m. Ein etwa 1.2 m hoher Stein

* Der Grenzpfahl liegt N 27° W in 65.1 m Entfernung von der Station.

** Nach Mitteilungen vom Katasterbureau.

Digitized by Google

wurde ebenfalls anvisiert und seine Entfernung etwa doppelt so gross als die vom Grenzpfahl geschätzt. Die Situation der Station ist auf den Katasterplänen NW XI. 25, 26 zu ersehen. Da dort die Katasterpläne recht ungünstig für einen Ueberblick über die allgemeine Lage zusammenstossen, so war viel Zeit und Mühe erforderlich zur Klärung derselben. Während der Messung hatte sich offenbar eine kleine Aenderung der Kollimation vollzogen, wie sich aus den Beobachtungen am Ende der Messungen ergab. Es wurde die Veränderung durch Untersuchung zu 2,1 ermittelt. Die dadurch erfolgte Korrektion an einzelnen Messungen wurde, wo erforderlich, angebracht, so dass alle Messungen auf den ursprünglichen Stand zurückgeführt wurden. Die mittleren Werte sind das Ergebnis der durch Korrektion verbesserten Ablesungen der Miren. Trotz aller Mühe und gewissenhaftem Untersuchen konnte die genaue Kollimation des Kreises und demgemäss die genauen Azimute und die Bestimmung der magnetischen Deklination nur genähert erhalten werden.*



Die approximativen Koordinaten der Station sind:

$$x = +\,8010.96 \qquad y = +\,20033.28 \text{ (bayr. Ruthen).}$$

Die magnetischen Elemente wurden für den 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 19°	2.00 W**
Inklination	: 66	30.40 N
Horizontal-Intensität	: 1.8675 G.E.	

Die geologische Formation wird angegeben zu:

Die Station liegt im Bereich der mittleren Abteilung der Oberkuseler Schichten. Die mittlere Region des Gebietes ist ziemlich ungestört und ohne stärkere Eruptivgänge oder Lagerstöcke. Die aus einem melaphyrischen Eruptivgesteine bestehenden Gänge die von SO nach NW und NNW ziehen, sind als die letzten Ausläufer anzusehen. Odenbach selbst ist besonders durch das Ausstreichen der mit einer Kalkbank vergesellschafteten Kohlenflötze ausgezeichnet, die die tiefsten Kohlenflötze der Oberkuseler-Schichten bilden. Es scheint zweifellos, dass jene ganze Gegend, St. Julian und Lauterecken inbegriffen, vielfach gestört ist. Porphyre und Melaphyre treten häufig auf. (Siehe Anhang »die Geologie von St. Julian und Lauterecken«.)

9. Station Wolfstein.

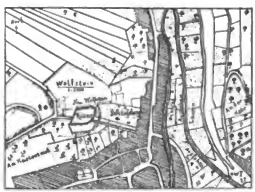
11. November 1855.

Die Aufstellung des Instrumentes wurde westlich von der alten Schlossruine Neu-Wolfstein gewählt, jedoch in genügender Entfernung davon, so dass ein Einfluss auf die magnetischen Elemente nicht zu befürchten war. Von entfernten Miren konnten nur die katholische und protestantische Kirche in Wolfstein zu Anfang gesehen werden; erst nachdem der dichte

* Wenn dennoch die magnetische Deklination gegeben wird, so geschieht dies mit aller Vorsicht und deshalb, weil die Berechnung sehr viele Mühe verursacht hat.

Digitized by Google

Nebel sich gegen Ende der Beobachtung gelichtet hatte, konnte auch die Kirche von Oberweiler-Tiefenbach eingeschnitten werden. Da nur die Koordinaten der letztern und jene der katholischen Kirche in Wolfstein bekannt waren, so mussten aus dem Katasterplan und mittelst Winkelmessungen die Koordinaten der protestantischen Kirche abgeleitet werden und zwar $x = +3859.80$; $y = +21151.12$, wodurch es möglich war, die Kollimation des Kreises abzuleiten. Die Lage war mitten in Weinbergen, und wird dort ein guter Wein erzeugt. Obgleich das Wetter im ganzen sehr ungünstig war, störte überdies der Wind am Nachmittag insofern, so dass Schwingungen nicht beobachtet werden konnten. Die unverrückte Lage des Kreises während der Beobachtung wurde durch das Einschneiden der beiden Kirchen von Wolfstein genügend gewährleistet. Die Situation der Station ist auf dem Katasterplan NW V. 27 zu ersehen. Die Kollimation des Kreises betrug 300° 22.'98, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:



Wolfstein. kath. Kirche	: S	30°	27.'67 O
„ , prot. „	: S	46	21.75 O
Oberweiler und Tiefenbach, Kirche:	N	15	7.43 O

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = +3906.80$ $y = +21200.41$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 16°	44.'83	W
Inklination	: 66	24.75	N
Horizontal-Intensität	: 1.8738 G.E.		

Die geologische Formation:

Das Zentrum dieser Station nimmt der 3 km lange und über 2 km breite Porphyr des Königsberges ein; um diesen Kern lagern sich die obersten Schichten der eigentlichen Kohlenformation in einem ziemlich regelmässigen Ringmantel. Die Schichten der oberen Kohlenformation (Ottweiler Stufe) bestehen hier aus Sandschiefern, Sandsteinen und starken Konglomeraten. Die Unter-Kuseler Schichten zeigen ausserdem noch starke, dem Abbau günstige Kalkflötze. Im SW wird das Gebiet von einer grösseren von SO—NW gerichteten Verwerfung durchschnitten, welche an der Porphyrmasse abzustossen und jenseits ihre Fortsetzung zu haben scheint. (Siehe Anhang).

10. Station Brücken-Ohmbach.

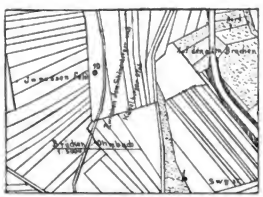
12. November 1855.

Die Station Brücken-Ohmbach liegt südlich vom Dorfe Brücken auf einer kleinen Anhöhe nahe der Gemarkungsgrenze von Brücken und Kübelberg, rechts vom Wege, der beide Orte verbindet. Etwa 3 m entfernt davon befand sich ein Gemarkungsstein. Die Lage der Station ist zu ersehen auf dem Katasterplan SW III. 35. Infolge des heftigen Nordwindes war

Digitized by Google

es nicht möglich, Schwingungs-Beobachtungen auszuführen. Die Mire Miesau konnte bei der Berechnung nicht benützt werden, weil einige Unsicherheit über die Lage der Kirche herrschte.

Die Kollimation des Kreises betrug 268° 49.'22, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:



Brücken, kath. Kirche:	N	11°	55.'85 W
Ohmbach, prot. „ :	N	19	10.83 W
Miesau „ :	S	66	21.03 O
Kübelberg „ :	S	5	10.03 O

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten abgeleitet:

$x = -2103.76$; $y = +27277.12$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für den 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	:	16°	38.'44 W
Inklination	:	66	26.31 N
Horizontal-Intensität:		1.8774 G.E.	

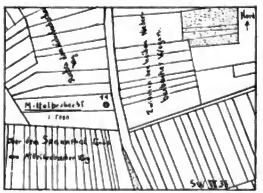
Die geologische Formation wird angegeben:

Die Station liegt in der orographischen, sowie in der geologischen Senke, zwischen dem Höcherberg, der das westliche Ende des eigentlichen Karbons bildet. (Ottweiler Schichten). Die südliche Region des Gebietskreises greift noch in die geologische Region über, wo die älteren Buntsandsteinschichten mit schwachem Einfallen nach Süden über die vorher von mehreren Störungs-Epochen aus ihrer normalen Lage gebrachten, zum Teil senkrecht gestellten, zum Teil nach Süden umgekippten Schichten des obersten Unterrotliegenden, abgelagert wurden. An einzelnen Stellen bei Brücken-Steinbach bringt die grosse Verwerfung die kohlenführenden Obersten Ottweiler Schichten zum Tage — ausstreichen, von wo aus ein reger Abbau auf dem sogenannten Breitenbacher Flötz umgeht.

II. Station Mittelbexbach Nr. 1.

13. November 1855.

Die Station liegt innerhalb der Grenze des eigentlichen Kohlengebietes jenseits der Eisenbahn auf einer kleinen Anhöhe auf dem Wege nach Niederbexbach, wo ein breiter Feldweg links abgeht. Die Station ist zu ersehen aus dem Katasterplan SW VII. 38. Infolge starken Windes konnten keine Schwingungs-Beobachtungen ausgeführt werden. Die Kollimation des Kreises betrug 22° 47.'01, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:



Mittelbexbach, Kirche	: N	21°	29.'64 W
„ Signal	: S	72	1.33 W
Reichsfeste Kirkel Turm:	S	14	4.81 W
Kleinottweiler Schulhaus:	N	79	19.16 O

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = -5268.00$ $y = +30006.24$ (bayr. Ruthen).

Digitized by Google

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination : 16° 55.43 W
Inklination : — —
Horizontal-Intensität: 1.8647 G.E.

Die geologische Formation wird angegeben:

Mittelbexbach liegt an der äussersten Westecke am Nordrand des pfälzischen Buntsandsteingebietes. Das Gebiet gehört fast ganz dem bunten Sandstein an, der hier in der unteren Abteilung des Hauptbuntsandsteines ausgebildet ist. Nur am Nordrande des Kreises greift das Gebiet auch in den durch Denutation frei gelegten Zug der Karbonschichten hinein. Der Buntsandstein überlagert diskordant die Kohlenformation. In der Tiefe von 115 bis 130 m wurden ganz melaphyrartige Gesteine erbohrt. Auch ein Intrusivlager von Kuselit (Melaphyrartiger Eruptionsstein) wird angeschnitten. Die Kohlenablagerungen von Bexbach bilden die letzten über Tag zu beobachtenden Ausläufer des grossen Zuges der Fettkohlengruppe. (Siehe nächste Station.)

12. Station Mittelbexbach Nr. 2.

13. November 1855.

Die Station liegt in der Nähe des Bahnhofes von Mittelbexbach, jenseits der Eisenbahn auf einer kleinen Anhöhe und ist aus dem Katasterplan SW VII. 38 zu ersehen. Ausser andern Miren konnte auch die Südseite des Stationsgebäudes eingeschnitten werden und zwar sowohl die Ecke nach Osten wie die nach Westen. Infolge des heftigen Windes konnte hier keine vollständige Intensitäts-Bestimmung gewonnen werden. Die Kollimation des Kreises betrug 337° 27.75, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:

Mittelbexbach, Kirche	:	N 22°	13.27 O
„ Signal	:	S 68	40.83 W
Reichsfeste Kirkel, Turm:		S 9	43.27 W
Stationsgebäude Südseite:	W—N	1	48.42 O
	O—N	3	13.07 O

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = -5246.64$ $y = +29822.55$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination : 16° 54.53 W
Inklination : 66 11.07 N
Horizontal-Intensität: —

Die geologische Formation wird angegeben:

Die Fettkohlengruppe zieht von Dudweiler an bis Neunkirchen in gleichmässiger nur durch einzelne Querspränge beunruhigter Weise fort. Von Neunkirchen ab weist dieselbe jedoch durch Sattel und Muldenbildung eine komplizierte Lagerung auf. Es lässt sich der ganze Bexbacher kohlenführende Komplex als ein Teil der südlich der Firstlinie des langgestreckten Dudweiler—Neunkirchener Sattels gelegenen Flügels betrachten. Der nördliche Hauptsprung hat das »Rote Gebirge«, d. h. die flötzleeren mittleren Ottweiler-Schichten, an die flötzführende Abteilung des Karbons gebracht. (Siehe Anhang 11 und 12).

Digitized by Google

13. Station Der „Brennende Berg"

(bei Dudweiler).

13. November 1855.

Da diese Station rings von Wald umgeben und der Himmel stets bedeckt war, konnten keine Miren eingeschnitten und auch keine astronomischen Beobachtungen gemacht werden, weshalb eine Deklinations-Bestimmung unmöglich war. Schwingungs-Beobachtungen konnten auch nicht ausgeführt werden, ebensowenig wie Inklinations-Bestimmungen. Der Wert der Horizontal-Intensität betrug 1,9428 G.E., welcher Wert wegen seiner Grösse von erheblichem Interesse ist.

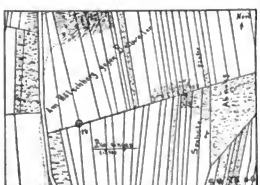
Die geologische Formation wird angegeben:

Kohlenformation »Blücher-Flötz No. 13«; (Siehe Rheinpfalz von Gümbel. 34) eine Fettkohlengruppe dieses Flötzes ist vor 1½ hundert Jahren in Brand geraten und hat dadurch den sogenannten brennenden Berg verursacht; doch sind an der Oberfläche jetzt keine auffälligen Erscheinungen mehr wahrzunehmen. Nach Südosten hin ist der ganze Zug der Dudweiler—Neunkirchener Kohlenschichten durch einen gewaltigen Sprung mit sehr bedeutender Verwurfshöhe (manche bis zu 1000 m Höhe) abgeschnitten. An diesem südlichen Hauptsprung sind selbst Triasschichten am Karbon abgesunken. Bemerkenswert ist, dass der Mittelpunkt des Stationskreises (Durchmesser etwa 10 km) ziemlich in die Richtungslinie des Sprunges fällt. (Siehe Näheres Anhang 13).

14. Station Biesingen.

14. November 1855.

Die Station wurde gewählt südlich von Biesingen auf dem höchsten Punkte, ungefähr 379 m hoch, in der Nähe eines alten trigonometrischen Steines. Die Entfernung von Biesingen beträgt etwa 1160 m und zwar auf einem Rücken gemessen, welcher sich vom Dorf bis zur Station hinzieht. Das Land in der Umgebung war wenig kultiviert. Da der Berg beträchtliche Kalkbrüche hat, befinden sich in der Nähe Kalkbrennereien. Von Miren konnten die Kirchen von Biesingen, Ommersheim und Erfweiler gesehen werden. Die Situation der Station ist aus dem Katasterplan SW XIII. 40 zu ersehen. Infolge der störenden Witterungsverhältnisse konnten zwar keine Schwingungs-Beobachtungen gemacht, aber dafür Sorge getragen werden, dass die Lage des Kreises sich während der Messung nicht wesentlich veränderte. Die Kollimation des Kreises betrug 323° 53.'73, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:



Biesingen, Kirche	: N 15°	28.'81	O
Ommersheim „	: N 71	39.17	W
Erfweiler „	: S 31	44.91	W
Biesingen, trig Pyramide	: S 80	53.73	W

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = -10242.64 \quad y = +31436.48$ (bayr. Ruthen).

Digitized by Google

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 16°	36.'20 W
Inklination	: 66	15.43 N
Horizontal-Intensität:	1.8832 G.E.	

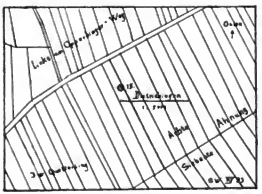
Die geologische Formation wird angegeben:

Biesingen liegt an dem ausstreichenden Nordrande der Muschelkalkplatte, hier ungefähr 11 km von der Mitte der Muschelkalkverbreitung, 9 km von dem tiefsten Punkt der Muldenachse und 12 km von dem Buntsandstein-Anlagerungsrand an das Kohlengebirge entfernt. Den nächsten Untergrund von Biesingen bilden die Dolomite, Zellenkalke und Letten des mittleren Muschelkalkes. Darunter liegen etwa 400 m Buntsandstein, etwa 200 m bis zur Talung Niederwürzbach—Lautzkirchen, woselbst der Obere Hauptbuntsandstein bis zu den sogenannten Trippstadtschichten entblösst ist. An letzterem Orte wurden in etwa 800 m Tiefe innerhalb der Trias die Fortsetzung des Grenzmelaphyrs erbohrt. Die Höhe südlich wird von den Schichten des oberen Muschelkalkes, Trochiten- und Ceratiten-Kalkes aufgebaut.

15. Station Dietrichingen.

15. November 1855.

Die Station wurde errichtet auf der Anhöhe bei Dietrichingen, Wolfskaut (341 m) genannt, ganz nahe bei der damaligen französischen Grenze und in dem Winkel, welchen die nach Opperdingen führende Strasse mit einem dieselbe senkrecht durchschneidenden Feldwege bildet, etwa 150 m von der Kreuzung nach Süden hin entfernt. Die Entfernung von einem, jedoch nicht sichtbaren, trigonometrischen Stein auf der Höhe betrug 344 m, die von Dietrichingen in nordwestlicher Richtung ungefähr 1100 m und die von der Ziegelhütte bei Dietrichingen etwa 1050 m; jedoch beide konnten nicht gesehen werden. Die Anhöhe gehört zu den höchsten Punkten der ganzen Umgegend und gestattet eine weite Aussicht in das damalige französische Gebiet. Der Boden ringsum ist kultiviert und liefert dem Vernehmen nach guten Ertrag. Die Lage der Station ist zu ersehen aus dem Katasterplan SW XV. 33. Aus den Ablenkungs-Beobachtungen ergab sich ein hoher Betrag für die Torsion (+ 48.'27), was wohl nicht als der wirkliche Betrag der Torsion anzusehen ist; es erschien ratsam, wegen dieser hohen Torsion noch eine Ablenkungsreihe zu machen, aus der sich die Torsion zu 4.'1 ergab. Die Kollimation des Kreises blieb während der Beobachtung unverändert. Sie konnte nicht genügend genau bestimmt werden, weshalb auch keine genauen Azimute und keine Deklination erzielt wurden. Von Miren waren eingeschnitten: Schweyen (Elsass) Kirche, Gross-Steinhausen, protestantische und katholische Kirche und Hornbach, katholische und protestantische Kirche.



Als approximative Koordinaten haben sich ergeben:

$$x = -11289.60 \quad y = +25728.80 \text{ (bayr. Ruthen).}$$

Digitized by Google

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 17° 2.'47 °
Inklination	: 66 11.71 N
Horizontal-Intensität	: 1.8882 G.E.

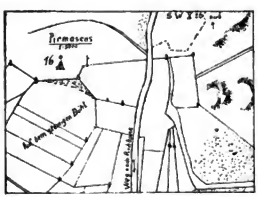
Die geologische Formation wird angegeben:

Die geologische Orientierung ist sehr ähnlich jener von Biesingen; die Station liegt auf dem Unteren Muschelkalke, welcher auf weite Entfernung hin zu sehen ist, die Hochflächen des Berggeländes bildend. Die Auflagerung des bunten Sandsteines auf älteren Formationen zeigt sich erst 30 km nach SO zu, wo zwischen Granit und unterem Buntsandstein alles Karbon und Rotliegendes fehlt. Beide Formationen schalten sich erst von dort nach NW zu unter dem bunten Sandstein ein. Es folgt zuerst das Oberrotliegende und noch weiter nach NW zu die Kohlenformation. Auf Nachsenkungen in dem Störungsgebiet kann man die Verwerfungsnester bei Waldfischbach und Pirmasens inmitten der in der Tiefe liegenden Formations-Verbreitung des bunten Sandsteines zurückführen.

16. Station Pirmasens.

16. November 1855.

Die Station liegt im Westen des trigonometrischen Steines auf »Horeb« (436 m) in einer Entfernung von 1.3 m. Die Stelle wird »auf dem steinigen Bühl«, im Volksmunde »Gefäll« bezeichnet. Die Entfernung von der Stadt beträgt 2400 m und von der sogenannten Ruhebank 430 m. Da der Himmel bedeckt war, musste eine astronomische Bestimmung unterbleiben und des Niederschlags und Windes wegen waren Schwingungs-Beobachtungen nicht möglich. Die Lage der Station ist zu ersehen aus dem Katasterplan SW X. 26. Die Kollimation des Kreises betrug 145° 24.'43, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:



Pirmasens Signal auf d. Gefäll »Horeb«	: N 42°	30.'63 W
„ prot. Kirche	: N 54	42.82 W
Vinningen „	: S 62	58.18 W
Lemberg, Signal	: S 57	11.20 W
Direktion zum trig. Stein	: N 76	24.43 O

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$$x = -11328.00 \quad y = +20689.60 \text{ (bayr. Ruthen).}$$

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 16° 45.'90 W
Inklination	: 66 12.09 N
Horizontal-Intensität	: 1.8839 G.E.

Die geologische Formation wird angegeben:

Der Ruhebankhof liegt im Mittelpunkt des Gebietes, zirka 14 km südlich von der Muldenmitte, soweit die Verbreitung des unteren Muschelkalkes in Betracht kommt. Das Hochplateau von Pirmasens ist das östlichste einer Reihe gleichgebildeter, deren Hochfläche von Feldbau, soweit der Muschelkalk und Voltziensandstein reicht, eingenommen ist, deren tiefere Talgehänge (mit Oberem Buntsandstein) mit Wald bedeckt sind. Die ausgedehnte Waldwirtschaft gedeiht

Digitized by Google

auf Hauptbuntsandstein-Untergrund. Das Gelände von Pirmasens ist höchst eigenartig gestaltet; es ist eine geringer ausgedehnte Muschelkalkverbreitung zu konstatieren, mit Taltiefen und Höhenlagen bis zu 435 m. (Siehe Anhang 16.)

17. Station Rumbach.

17. November 1855.

Die Station lag von Rumbach entfernt 1649 m S 30° O und 1820 m S 32° W von Bundenthal. Da es unmöglich war, einen oder zwei Kirchtürme als Miren zu erhalten, war es ausserordentlich schwierig, eine günstige Aufstellung zu bekommen. Der Kirchturm von Rumbach musste sogar aufgegeben werden, um nur wenigstens einige trigonometrische Punkte zu erhalten. Unter den letzteren waren es nur die Signale Fladenstein und Mäuerle (Humberg?), die eine zuverlässige Einstellung gestatteten. Allerdings wurde noch ein Signal, bezeichnet Signal Rumbach, eingestellt. Da aber dessen Koordinaten mit Sicherheit nicht zu erhalten waren, leitete ich die Koordinaten mit einiger Sicherheit ab. Die Stelle der Aufstellung war ungefähr 146 m von der Abzweigung der Wege von Rumbach nach Nothweiler und zwar links vom Wege. Das Feld ist unbedeutend kultiviert. Die Gewann heisst Beissenberg. Verzeichnet ist die Station auf dem Katasterplan SW XX. 21. Schwingungs-Beobachtungen konnten keine gemacht werden. Nach umständlicher Manipulation gelang es mir, eine einigermassen zuverlässige Bestimmung der Kollimation des Kreises zu erhalten, welche 126° 54.'38" betrug, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:

Mäuerle	Signal:	S 36°	38.'80 O
Fladenstein—Bundenthal	„ :	N 42	22.05 O
Rumbach	„ :	N 21	2.29 W

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

x = — 15249.20 y = + 16576.72 (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 16°	32.'75 W°
Inklination	: 66	12.55 N

Horizontal-Intensität: 1.8773 G.E.

Die geologische Formation wird angegeben:

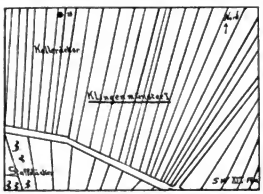
Die Station liegt im Gebiet der tiefsten Schichtengruppe des Buntsandsteines, dem sogenannten Unteren Buntsandstein. Es ist wahrscheinlich, dass Granit und gneissartige Gesteine, (im Nordwesten reicht vielleicht ein schmales Band von älteren Schiefern (Devonschiefer) herein) und vulkanartige Gesteine sich einstellen. Bei Einbruchsstellen und Verwerfungsspalten haben sich starke Eisenerzgänge gebildet. Nordwestlich und südwestlich schliessen sich hieran noch die berühmten Bleierzgänge von Erlenbach und Bobenthal.

Digitized by Google

18. Station Klingenmünster Nr. 1.

19. November 1855.

Das Dorf Klingenmünster liegt in einem Kessel, und steigt das Gebirg nach allen Seiten, so auch nach der hochgelegenen Kreisirrenanstalt an; auf dem halben Wege dahin liegt der Magdalenenhof. Von der Kreisirrenanstalt führt ein wohlfahrbarer Weg nach dem Dorfe Heuchelheim. Rechts von diesem Wege und nordöstlich von dem Magdalenenhof wurde in der Furche eines Kornackers die Station errichtet, ungefähr 800 m von der Irrenanstalt, 1000 m von Klingenmünster und 800 m vom Magdalenenhof entfernt. Es stehen zwei Gemarkungssteine, der eine nach der Theodolitablesung in 2° 51' und der andere in 350°, in der Nähe. Die Entfernung in der Furche betrug 71.1 m. Da sowohl die Inklination bestimmt werden konnte, als auch gute Schwingungs-Beobachtungen zu erhalten waren, so können die magnetischen Elemente als gut beobachtete gelten. Auch erwies es sich als möglich, eine genügende Anzahl von gut bestimmten Punkten einzuschneiden, so dass die Kollimation des Kreises als zuverlässig erachtet werden kann. Die Lage der Station ist zu ersehen auf dem Katasterplan SW XVII. 14. a. Die Kollimation des Kreises betrug 353° 52.02, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:



Magdalenenhof, Kirche	: S	64°	36.52 W
Gleiszellen, Kapelle	: S	28	23.59 W
Klingenmünster, prot. Kirche	: S	24	38.87 W
„ kath. „	: S	20	3.72 W
Billigheim, Kirche	: S	75	27.41 O
Mörzheim, „	: N	59	41.69 O
Kreuzstock d. mittleren Fensters d. Irrenanstalt:	N	85	1.61 W

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$$x = -12807.74 \quad y = +10879.83 \text{ (bayr. Ruthen).}$$

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 17°	2.52	W
Inklination	: 66	1.83	N
Horizontal-Intensität:	1.8972 G.E.		

Die geologische Formation wird angegeben:

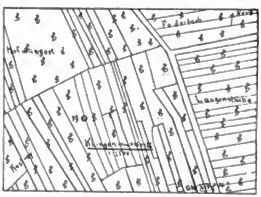
Im westlichen Gebirgsanteil zeigt sich, wie schon bei der Station Rumbach, das allgemeine Kennzeichen der »Rhein-Grabenentstehung«. Die Steigerung der Einsenkungen ist so stark, dass, während bei Klingenmünster, Münchweiler und Silz, unter dem Oberrotliegenden noch Grenzmelaphyr auftaucht, südwestlich von Klingenmünster nach Gleiszellen zu Lettenkohle am Fuss des Gebirges auftritt. Das erwähnte Melaphyrlager an der Basis des Oberrotliegenden hat eine weite Verbreitung und tritt im Waldhambachertal bis Albersweiler auf. Im vorderen Waldhambachertal zeigt es sich zunächst der Talsole über aufgeschlossenem Granit. (Siehe folgende Station).

Digitized by Google

19. Station Klingenmünster Nr. 2.

19. November 1855.

Die Station liegt auf dem Wege von Klingenmünster nach dem Magdalenenhof, von letzterem ungefähr 162 m entfernt und zwar mitten in Weinbergen. Eine genügende Anzahl von Miren konnte anvisiert werden. Die Station ist zu ersehen auf dem Katasterplan SW VII. 14a. und zwar 862 m von der ersten Station entfernt in der Richtung N 52° O. Der einbrechenden Nacht und des aufsteigenden Nebels wegen mussten die Beobachtungen beschleunigt und die Schwingungs-Beobachtungen unterbrochen werden. Die unverrückte Position des Kreises konnte auch in diesem Falle, wie bei der Station Nr. 18, als völlig unverändert während der Messung festgestellt werden. Die Kollimation des Kreises betrug 282° 28.'61, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:



Magdalenenhof, Kirche	: N	29°	8.'79	O
Klingenmünster, kath. Kirche	: S	24	51.79	O
„ prot. „	: S	9	27.59	O
Hayna „	: S	79	27.59	O
Billigheim „	: S	81	59.52	O
Appenhofen „	: S	83	48.89	O
Klingen „	: S	79	21.29	O

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = -12992.65 \quad y = +11098.78$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 17°	17.'69	W
Inklination	: 66	7.93	N
Horizontal-Intensität:	1.8939 G.E.		

Die geologische Formation wird angegeben (Fortsetzung von No. 18):

Bei dem vorderen Waldhambachertale trifft man an der Obergrenze des Oberrotliegenden eine Dolomitbank mit Zechsteinfossilien. Das tiefste Tertiär am Fusse des Gebirges, bedeckt mit reichlich Versteinerungen führenden Meeressanden, findet man bei Eschbach; daselbst auch Reste der Lettenkohle und des unteren Keuper, bei Gleishorbach unteren Muschelkalk. Den weiteren Untergrund des Geländes nach Osten bilden jedenfalls lediglich Zyrenen-Mergel, die in ausgedehntester und unregelmässiger Weise von pliozänen, weissen Sanden, quartären Schottern und Löss bedeckt werden. (Siehe Anhang No. 18 und 19.)

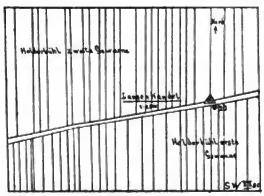
20. Station Langenkandel.

20. November 1855.

Obwohl es meine Absicht war, die Station in der Nähe jener zu errichten, an welcher Lamont 1852 beobachtet hatte, musste ich dennoch, da ich mich tunlichst an der Route Klingenmünster—Rheinzabern zu halten hatte, den Theodoliten im Osten von Langenkandel in der Nähe eines trigonometrischen Steines aufstellen, während Lamont ihn im Westen an einem trigonometrischen Stein aufgestellt hatte. Die letztere Station lag 3500 m S 50° W von meiner

Digitized by Google

Aufstellung. Die Lage der Station ist verzeichnet auf dem Katasterplan SW XIX 8c. Da rundum Waldung war, welche nur gegen Langenkandel und Erlenbach offen war, so konnten Miren nach Osten hin nicht beobachtet werden. Infolge der günstigen Witterung konnten aber Schwingungs-Beobachtungen gemacht werden. Die Kollimation des Kreises betrug 309° 26.'36, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:



Langenkandel, Kirche:	S 61°	6.'46	W
Minfeld	„ S 69	15.53	W
Erlenbach	„ N 56	50.97	W

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = -14921.60$ $y = +5836.80$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 16°	51.'43	W
Inklination	: 65	59.30	N

Horizontal-Intensität: 1.9039 G.E.

Die geologische Formation wird angegeben:

Es liegt die Station ungefähr in der Mitte des Rheingrabens, etwa 9 km vom Rhein selbst entfernt. Hier tritt der Rheintallöss eng verbunden und unterlagert mit Hochterassenschotter hervor, vorherrschend ist hier die Lössbildung. Der Untergrund der Absätze für die beiden zu kennzeichnenden Perioden waren die pliozänen weissen Sande und die miozänen tertiären Kalke. (Siehe Anhang Nr. 20). Bis in diese Gegend glaubte man, würden unter den in der Pfalz bekannten Tertiärablagerungen die, im nahen Elsass bekannten und abgebauten Petroleum führende Lager reichen; Bohrungen blieben ohne Erfolg.

21. Station Mechtersheim.

21. November 1855.

Die Station liegt rechts von der Strasse Lingenfeld—Heiligenstein, genannt Hoch- oder Römerstrasse, ungefähr 1450 m N 52° W von Mechtersheim entfernt und ist auf dem Katasterplan SW XI. 3b verzeichnet. Bezüglich der Miren ist zu sagen, dass die Kirche von Mechtersheim nicht zu sehen war. Das Stativ war über einer Furche aufgestellt. Die Direktion von einem Stein, der 11.9 m entfernt war, betrug 166° 44.'80 (nach Theodolitablesung). Schwingungs-Beobachtungen konnten keine gemacht werden. Die Kollimation des Kreises betrug 104° 28.'34, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:

Harthausen	Kirche: N 45°	45.'09	W
Lingenfeld	„ : S 50	31.47	W
Rheinsheim	„ : S 25	47.39	O
Heiligenstein	„ : N 35	2.11	O
Germersheim, prot.	„ : S 6	48.84	W
„ kath.	„ : S 8	40.84	W
Berghausen	„ : N 39	47.74	O

Digitized by Google

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = -8207.20 \quad y = +1952.00$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination : 16° 46.16 W
Inklination : 66 9.40 N
Horizontal-Intensität : 1.8929 G.E.

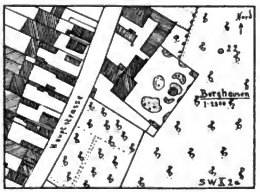
Die geologische Formation wird angegeben:

Das Gebiet ist geologisch für Speyer und Mechtersheim zu charakterisieren, und herrscht hier ein ununterbrochener Zug von Löss, der an einzelnen Stellen seine unzweifelhafte Unterlage, die Hochterassenschotter, erkennen lässt. Was dieses Gebiet Langenkandel gegenüber selbstständig erscheinen lässt, ist das Auftreten des sogenannten unteren Diluvialsandes, der grauen Schneckensande und des Mergels mit Toneinlagerungen. Ueber den tiefen Untergrund fehlen weitere Anhaltspunkte.

22. Station Berghausen.

21. November 1855.

Die Station wurde errichtet im Garten des Gastwirtes Mattern in der Nähe des zur Wirtschaft gehörigen Gartenhauses. Der Zaun um den Garten war ungefähr 14 m von der Station entfernt. Die Entfernung der Station, an welcher Lamont im Jahre 1852 beobachtete (ganz in der Nähe des trigon. Punktes von Schwerds kleiner Speyerer Basis) betrug ungefähr 1110 m in der Richtung nach NNO. Die Entfernung der Station Mechtersheim ist ungefähr 3150 m nach SSW Die Station ist verzeichnet auf dem Katasterplan SW X 2a. Wegen des Verkehrs der naheliegenden Strasse von Berghausen nach Mechtersheim waren die Störungen zu häufig, als dass eine vollständige Reihe von Beobachtungen hätte durchgeführt werden können; auch Bestimmungen der Inklination konnten nicht ausgeführt werden. Eine genaue Bestimmung der Kollimation des Kreises war mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft, da sich nachträglich herausstellte, dass in Speyer nicht der Dreifaltigkeitsturm, dessen Koordinaten bekannt sind, sondern der nahebeistehende Läuteturm, anvisiert wurde, dessen Koordinaten nicht bestimmt sind. Nachdem die Station mittels des Diagrammes nach ihren Koordinaten bestimmt worden war* und zwar zu $x = 7403.0$ bayr. Ruthen und $y = 1208.7$ bayr. Ruthen, wurde der Winkel zwischen Dreifaltigkeitsturm und Läuteturm nach den Massen des Katasterplanes bestimmt und an die Ablenkung der Mire Läuteturm im Sinne der Kreis-Teilung angebracht, was allerdings nur einen genäherten Wert der Ablesung für die Dreifaltigkeitskirche geben kann. Es ergab sich der Winkel zu 52 Minuten. Die Ablesung zum Läuteturm war $194° 56{,}65' - 51' = 194° 5{,}65'$. Da die Punkte Dreifaltigkeitsturm und nördl. Domturm sehr nahe beisammenliegen, so kann an und für sich die Genauigkeit der Bestimmung der Kollimation aus diesen nicht als sehr



* Da verschiedene Punkte des Mattern'schen Anwesens anvisiert wurden und ausserdem die Entfernungen von denselben gegeben waren, liess sich mittels des naheliegenden Turmes die Lage der Station genau ableiten.

Digitized by Google

gross angenommen werden, auch wenn die Ablesung zum nördlichen Domturm als sehr gut bezeichnet werden kann. Unter Berücksichtigung des Wertes, der sich aus obigen Darlegungen ergibt, wurde die Kollimation des Kreises zu 229° 45,7′ angenommen, während sie aus dem nördlichen Domturm allein zu 229° 41,45′ sich ergab. Wie bereits angegeben ergaben sich die Koordinaten der Station:

$$x = -7403.00; \quad y = +1208.70 \text{ (bayr. Ruthen).}$$

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination : 16° 57,′53 W*
Inklination : — —
Horizontal-Intensität: 1.8901 G.E.

Die Witterung war während der Messung im allgemeinen gut und trocken, wenn auch rauh.

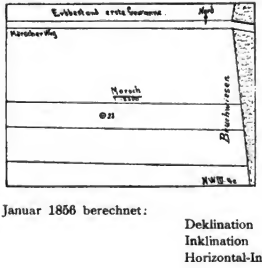
Die geologische Formation wird angegeben:

Mit Beziehung darauf wird auf den Anhang No. 22 verwiesen.

23. Station Mörsch.

28. Januar 1856.

Die Station liegt direkt im Norden von Frankenthal, etwa 1720 m von der protestantischen Kirche in Frankenthal entfernt, auf der Grenze der Gemarkungen Frankenthal und Mörsch, die durch einen Feldweg bezeichnet wird. Dieser Feldweg führt von der Strasse von Frankenthal nach Worms rechts ab, und rechts von diesem Wege war die Station. Von dem magnetischen Häuschen in Frankenthal, das südlich davon liegt, war die Station ungefähr 2269 m entfernt und das Dorf Mörsch, nahezu genau Ost, etwa 1800 m. Die Station ist verzeichnet auf dem Katasterplan NW IV. 4c. Es ist alles gebautes Feld ringsum und ebenes Land, so dass eine Anzahl von Miren eingeschnitten werden konnte. Des Windes wegen konnten weder Schwingungs-Beobachtungen noch Inklinations-Beobachtungen gemacht werden. Die Kollimation des Kreises betrug 334° 17,′88, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:



Grossniedesheim	Kirche: N 49°	39,′72 W
Beindersheim	„ : N 65	31,87 W
Frankenthal, prot.	„ : S 1	8,28 W
Sandhofen	„ : N 97	12,13 O
Mörsch, neue	„ : N 91	13,48 O
„ alte	„ : N 90	55,53 O
Roxheim	„ : N 13	18,98 O
Bobenheim	„ : N 3	31,83 O
Worms östl. Kuppel des Doms:	N 2	5,83 O

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$$x = +2480.00 \quad y = +2573.60 \text{ (bayr. Ruthen)}$$

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination : 16° 56,′16 W
Inklination : — —
Horizontal-Intensität: 1,8819 G.E.

Digitized by Google

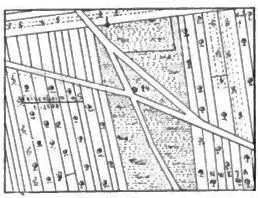
Die geologische Formation wird angegeben:

Von dieser Station ist in geologischer Hinsicht dasselbe zu sagen, was bei der Station Frankenthal gesagt werden wird. Auch die Bemerkungen über die Stationen Speyer, Berghausen und Mechtersheim finden hier Anwendung. Sie liegt zunächst der Grenze der Verbreitung der unteren Diluvialsande (Graue Schneckensande mit Mergel- und Toneinlagerungen) und der ebenso nord-südlich verbreiteten Anschwemmungsgebilde der älteren und jüngeren Rheinströmungen. Die Grenze gegen die westlich gelegene Verbreitung der Hochterassenschotter mit Löss, sowie der Niederterassengebiete bei Lambsheim (Isenach) und Heuchelheim (Leiningerbach) bildet eine nord-südlich verlaufende Linie.

24. Station Weisenheim am Sand.

12. Februar 1856.

Auf der Strasse von Weisenheim nach Freinsheim, gleich hinter Weisenheim führt ein Weg rechts ab nach Dackenheim, der sich in mehrere Feldwege scheidet. Dem westlichsten davon wurde gefolgt und rechts auf einer kleinen Anhöhe die Station genommen und zwar rings von Weinbergen umgeben. Die Station lag im NW von der Kirche von Weisenheim am Sand und ist verzeichnet auf dem Katasterplan NW II. 7. A. Auf der Strasse nach Lambsheim liegt ein trigonometrischer Stein, dessen approximative Koordinaten ermittelt wurden nach dem Koordinaten-Diagramm und dem Katasterplan NW II. 7. C, 1:2500. Der vorgerückten Jahreszeit wegen, musste die Beobachtung beschleunigt werden, wodurch die Inklinations-Beobachtungen etwas beeinträchtigt wurden. Schwingungen konnten nicht beobachtet werden. Die Miren blieben während der Messung dieselben. Die Entfernung der Position der Beobachtungsstelle von dem nach NW gelegenen trigonometrischen Stein beträgt ungefähr 1210 m, während jene von einem zweiten auf dem Katasterplan NW II. 7. A verzeichneten trigonometrischen Stein 1400 m beträgt. Die Kollimation des Kreises betrug 141° 36.'26, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:



Weisenheim, Kirche	: S	51°	47.'39 O
Freinsheim „	: S	53	16.41 W
Erpolzheim „	: S	21	3.93 W
Oggersheim, kath. Kirche N-Turm:	S	70	45.67 O

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = +1314.14 \quad y = +5432.42$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	:	16°	45.'87 W
Inklination	:	66	15.42 N

Horizontal-Intensität: 1.8782 G.E.

Die geologische Formation wird angegeben:

Die Station liegt in etwas höherem Niveau als Mörsch und Frankenthal in diluvialen Ablagerungen, in deren Untergrund aber nicht mehr sogen. untere Diluvialsande auftreten. Die Gegend von Weisenheim wird, abgesehen von einer oberen Flächenbedeckung bei »Die Berge«,

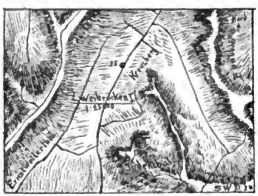
Digitized by Google

vorzüglich von den pliozän weissen Sanden (Riedselzer Sande) gebildet, auf denen die sogen. Freinsheimer Schichten mit eigentümlichen, Pflanzenreste führenden Tonlagern, in engem Verband mit der Unterlage aufruhen. Gegen Grosskarlbach zu ist eine ausgedehnte Lössmasse gelagert. Das ganze Gebiet liegt am östlichen Rande der westlich bis zum Gebirgsrand reichenden Diluvialzone der Rheingrabenablagerung. Das Tertiär in seinen oberen Kalkabteilungen (Miozän) tritt hier zu Tage. (Siehe die Bemerkungen zu Station Langenkandel.)

25. Station Zweibrücken Nr. 1.

17. Februar 1856.

Die Station wurde auf dem Kreuzberg gewählt in der Nähe des Signals daselbst. Es konnte aber die Aufstellung neben dem Signal nicht gewählt werden, weil in einer Vertiefung des Bergrückens Schutz gegen den heftigen Wind von Osten gesucht werden musste. Das Signal lag von der Station ungefähr 500—600 m entfernt in der Richtung S 26° 4,'64 W. Die Koordinaten der Niederauerbacher Kirche mussten abgeleitet werden. Ein Versuch, die Inklination zu bestimmen, misslang. Schwingungen zu beobachten war ganz ausgeschlossen, und entschloss ich mich, am Nachmittag eine zweite mehr geschützte Station aufzusuchen. Die Lage der Station ist zu ersehen auf dem Katasterplan SW XI 34. Die Kollimation des Kreises betrug 250° 25.'19, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:



Zweibrücken, Alexanderkirche:	S	0°	20.'98 O
Galgenberg, Signal :	S	26	5.76 O
Niederauerbach, Kirche :	S	70	56.81 O
Kreuzberg, trig. Stein :	S	26	4.64 W

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = -8299.23 \quad y = +27340.85$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 16°	23.'11 W*
Inklination	: —	—
Horizontal-Intensität	: 1.8833 G.E.	

Die geologische Formation:

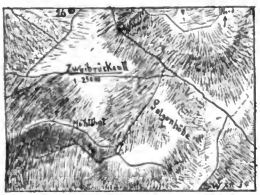
Zweibrücken liegt am nördlichen Rande der lothringischen Muschelkalkplatte, deren letzte Ausläufer sich im Nordosten bis zur Sikingerhöhe fortziehen. Der Buntsandstein greift in die grösseren Täler des Gebietes weit ein und zieht sich in schmalen Streifen am Fusse der Gehänge fort. Der Werksandstein (sogen. Voltzien-Sandstein) ist gekennzeichnet durch zahlreiche Steinbrüche; in diesem Sandstein kommen in geringen Mengen Brauneisenerz-Einschlüsse vor und sporadisch auch Kupferkarbonate. Das Plateau des Muschelkalks liegt im Mittelpunkte der für Zweibrücken gewählten beiden Stationskreise: Kreuzberg im Norden und Galgenberg im Süden der Stadt. Beide sind ungefähr 120 m über der Talsohle gelegen.

Digitized by Google

26. Station Zweibrücken Nr. 2. (Galgenberg).

17. Februar 1856.

Die Station wurde am Nachmittag auf dem Galgenberg errichtet ungefähr S 28° O und in einer Entfernung von 3050 m von der Station am Vormittag. Der Wind war sehr heftig von Osten, sodass ich auch in diesem Falle nicht beim trigonometrischen Signal aufstellen konnte, sondern in etwa 390 m N 24° W davon. Auch Inklinations-Beobachtungen und Schwingungen konnten, des ungünstigen Wetters wegen, nicht gemacht werden, und da ich am folgenden



Tag (am 18. Februar) in Kaiserslautern anwesend sein musste, so blieb mir nichts übrig als mich mit wenigen Beobachtungen zufrieden zu geben. Die Station ist auf dem Katasterplane SW XII 34 verzeichnet. Ungeachtet mehrfacher Bemühungen, konnte es mir nicht gelingen festzustellen, ob der im Koordinaten-Verzeichnisse gegebene Turm auf dem Schulhause von Ixheim identisch sei, mit dem von mir eingeschnittenen Turme. Mehrfache eingehende Erkundigungen führten nicht zum Ziele; es schien als ob der von mir eingeschnittene Punkt nicht derselbe sei als der, für welchen die Koordinaten vorlagen. Es blieb mir, wenn ich die Berechnung der ganzen Station nicht aufgeben wollte, nichts anderes übrig, als die Koordinaten der Beobachtungsstation durch eine Zentrierung nach dem Signal ›Galgenstein‹ zu ermitteln, was immerhin nur eine beschränkte Genauigkeit gewähren konnte. Durch diese Zentrierung, in Verbindung mit der Diagrammkonstruktion, erhielt ich die Koordinaten der Station:

$$x = -9159{,}0 \quad y = +26790{,}0 \text{ (bayr. Ruthen).}$$

Daraus erhielt ich die Kollimation des Kreises zu 164° 10.'50 und die Azimute der Miren wie folgt:

Zweibrücken, Alexanderkirche:	N 66°	40.'0 W
Schulhaus in Ixheim (?) :	S 76	1,0 W
Trigon. Stein :	N 23	56,6 W

Daraus ergibt sich die magnetische Deklination: 17° 40.'76 W, wobei die Torsion wie beobachtet angewendet wurde. Eine Reduktion auf den 1. Januar 1856 wurde nicht ausgeführt, da die Unsicherheit der Beobachtung dies kaum gerechtfertigt erscheinen lässt. Die Inklination wurde nicht beobachtet; der Wert der Horizontal-Intensität ist 1,8828 G.E. Wie schon aus dem vorstehenden hervorgeht, ist die Deklination mit einer erheblichen Unsicherheit behaftet; allein sie erscheint wahrscheinlicher als jene, die in der Station 1 erhalten wurde, welch' letztere jedenfalls durch die Bestimmung der Mire von Niederauerbach, deren Koordinaten erst durch eine langwierige Operation abgeleitet werden mussten, weniger zuverlässig ist. Da die Werte der Horizontal-Intensität nur um 5 Einheiten der vierten Stelle der Gauss'schen Einheit in beiden Stellen von einander abweichen, so scheint eine lokale Beeinflussung nicht wahrscheinlich und darf daher die letztere Bestimmung als fast zutreffend bezeichnet werden.

Die geologische Formation wird angegeben:

Im Nordosten vom Bambacher Hof, fast $1^1/_2$ km davon entfernt setzt eine nicht gerade bedeutende Verwerfung der hercynischen Richtung, also mit nordwest-südöstlichem Verlauf, durch das Gelände. Im übrigen sind die Triasschichten wenig von Dislokationen gestört.

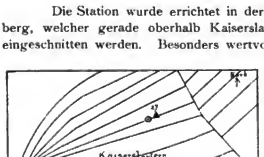
Digitized by Google

16 km von Zweibrücken bliesaufwärts liegt die Grenze vom Buntsandstein zum älteren hin von WSW nach ONO streichenden Falten gelegten Gebirge. Jedenfalls wären karbonische Schichten, wenn sie überhaupt, wie es übrigens wahrscheinlich ist, in der Gegend von Zweibrücken noch vorkommen, in nicht allzugrosser Tiefe zu erwarten.

27. Station Kaiserslautern.

20. Februar 1856.

Die Station wurde errichtet in der Nähe des trigonometrischen Signals auf dem Kaiserberg, welcher gerade oberhalb Kaiserslautern liegt. Von dort konnten verschiedene Miren eingeschnitten werden. Besonders wertvoll waren hiefür die beiden trigonometrischen Signale



1. bei Moorlautern, genannt Schlachtenturm (330 m hoch), der von der Beobachtungstation 1440 m entfernt war. 2. Der Grabstein als Signal auf der Galgenschanze (272 m hoch) und von der Beobachtungsstelle etwa 1530 m entfernt. Das Stativ war nur 1.5 m von der Mitte des Signals entfernt und zwar in der Richtung NO.* Die Beobachtungen konnten ziemlich ungestört ausgeführt werden. Infolge der sehr günstigen Witterung war es mir möglich, zwei Reihen guter Schwingungs-Beobachtungen auszuführen und auch die Inklination zu bestimmen. Die Station ist verzeichnet auf dem Katasterplan SW II 22. Die Kollimation des Kreises betrug 123° 9.76, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:

Kaiserslautern (Stiftskirche) prot. Kirche:	S	51°	19.60 O
„ Klosterkirche :	S	57	56.70 O
Moorlautern, Kirche :	N	20	38.13 O
„ Signal :	N	6	7.08 O
Galgenschanze Grabstein :	S	16	13.16 W
Direktion nach dem trig. Stein :	S	67	9.76 W

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = -1206.70 \quad y = +17505.17$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	:	16°	25.89 W
Inklination	:	66	14.60 N
Horizontal-Intensität	:	1.8759 G.E.	

Die geologische Formation wird angegeben:

Kaiserslautern liegt in dem pfälzischen Buntsandsteingebiete, in welchem keine besonders stark gefurchten Täler sich befinden. Die in der Umgebung auftretenden Schichten gehören verschiedenen Abteilungen des Hauptbuntsandsteines an. Auf dem flachen Plateau nördlich

* Zur Beurteilung des Wertes der Station in Bezug auf Zuverlässigkeit der magnetischen Elemente sei erwähnt, dass dieselbe mitten auf dem Schlachtfelde bei Kaiserslautern (1793/94) auf einer alten Schanze gelegen war, wo möglicherweise eiserne Kugeln usw. unter dem Boden verdeckt lagerten. Der Unterschied der Werte der Elemente gegen die Lamont'schen ist ziemlich erheblich, was sich wohl zum Teil aus den angeführten Umständen erklärt.

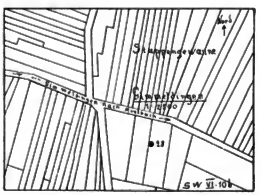
Digitized by Google

von der Stadt ist der Buntsandstein von Löss-Lehm überdeckt. Verwerfungen fehlen zunächst in dieser Station ganz. Das zum Teil sehr locker gefügte untere Konglomerat des Buntsandsteines, das nicht selten Brauneisenschwerten enthält, wird oben von sandigen Schichten, die einen guten Formsand liefern, abgeschlossen. In diesen Sanden sind strichweise feinkörnige Toneisensteine eingelagert. Zur Gewinnung dieser Eisensteine hatte man im Reichswalde Eisenhütten angelegt, aber zur Zeit findet kein Abbau mehr statt.

28. Station Gimmeldingen.

28. Februar 1856.

Die Station wurde errichtet rechts vom Wege, welcher von Neustadt nach Gimmeldingen führt und zwar da, wo der letzte Weg, ehe man Gimmeldingen erreicht, rechts nach Mussbach abgeht. Auf gebautem Feld, 21 m vom Wege entfernt, wurde die Beobachtung ausgeführt. Teilweise liegen auch Weinberge rund umher. Die Furchen der Aecker ziehen parallel mit der Neustadter Strasse und zwar ungefähr von NNO nach SSW. Infolge des heftigen Windes konnte nicht daran gedacht werden, Schwingungen auszuführen. Doch eine gute Inklinations-Bestimmung wurde erhalten. Die Station ist verzeichnet auf dem Katasterplan SW VI. 10b. Die Kollimation des Kreises betrug 350° 13.'65, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:



Neustadt N Turm	:	S	34°	29.'32 W
Gimmeldingen Kirche	:	N	3	0.35 O
Hambach „	:	S	23	44.57 W
Diedesfeld „	:	S	11	34.85 W
Edenkoben prot. „	:	S	11	12.05 W
Lachen „	:	S	29	51.85 O
Mussbach „	:	N	88	26.15 O
Maikammer „	:	nicht berücksichtigt.		
Hassloch, spitzer Turm:		S	82°	45. 40 O
Direktion des Feldes	:	S	16	13.65 W

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = -4378.90 \quad y = +7606.81$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 16°	50. 10 W
Inklination	: 66	17.33 N

Horizontal-Intensität: 1.8818 G.E.

Die geologische Formation wird angegeben:

Die geologischen Verhältnisse von Neustadt und Gimmeldingen wiederholen im grossen und ganzen die geologische Formation von Klingenmünster. An dem durch Verwerfungsspalten geradlinig begrenzten Gebirgsrand zeigt sich eine, auch topographisch ausgedrückte, Stufe der Absenkung einer Hauptbuntsandsteinscholle östlich neben Oberrotliegendem; sie bildet eine Reihe von Vorbergen auf deren südlichstem die Maxburg, auf deren nördlichstem das Haardter Schlösschen steht. Nach dem Wolfsberg zu ist eine Scholle von Muschelkalk am nordwestlichen Ende der Stadt eingesunken.

Digitized by Google

29. Station Neustadt a. Haardt.

22. Februar 1856.

Die Station lag an der Strasse, die nach Hambach führt, und unter dem Namen der »Eselspfad« bekannt ist, nahezu auf dem höchsten Punkte dieser Strasse. Die Station ist verzeichnet auf dem Katasterplan SW VII. 10d. Der trigonometrische Stein steht noch an derselben Stelle, liegt nur der Strassenführung wegen von der neuen Hambacherstrasse um 83 m nördlich entfernt. Der Punkt würde gegenwärtig noch für eine Beobachtung benützt werden können. Infolge des heftigen Windes war an eine Bestimmung der Intensität mittels Schwingungen nicht zu denken; dagegen gelang die Inklinations-Bestimmung gut, was zu verwundern ist, da ich auf der Strasse aufstellen musste und doch ab und zu ein Fuhrwerk passierte. Die Kollimation des Kreises betrug 196° 57.'10, woraus sich die folgenden Azimute ergaben:

Neustadt Stiftskirche N Turm:	N	42°	22.'85 W
Hambach Kirche :	S	36	53.85 W
Maikammer Kirche :	S	11	52.65 W
Diedesfeld „ :	S	8	33.95 W
Lachen „ :	S	52	31.50 O
Mussbach „ :	N	37	56.15 O
Speyer nördlicher Domturm :	S	80	47.15 O

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = -5266.80 \quad y = +7842.32$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	:	16°	50.'60 W
Inklination	:	66	16.37 N
Horizontal-Intensität	:	1.8850 G.E.	

Die geologische Formation wird angegeben (Fortsetzung von Gimmeldingen):

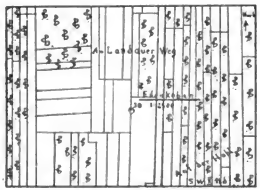
In den Tälchen von Ober- und Mittelhambach, treten hier mit Konglomeraten von einer verhältnismässig geringen Mächtigkeit, paläolitische Schiefer vom Alter der Kulmformation, die sogen. Nollenschiefer, als Grundgebirge auf. Bei Oberhambach sind die Gesteine noch von Quarzporphyr, der auch nördlich von Lindenberg bei Lambrecht die Basis des Oberrotliegenden bildet, überlagert. Es fehlt in dieser Gegend das Unterrotliegende und die Kohlenformation. Die Tertiär- und Diluvial-Gelände östlich vom Gebirgsabfall bieten gegenüber den bei Klingenmünster gemachten Bemerkungen durchaus nichts neues. (Siehe Anhang LX.)

30. Station Edenkoben.

23. Februar 1856.

Die Station wurde auf einem Brachacker, links von der Strasse, die von Edenkoben nach der Villa des Königs Ludwig führt, gewählt. Zur Auffindung der Position dient ein Feldweg, der ebenfalls links von der Strasse abführt. Die Entfernung der Station von der Strasse ist ungefähr 155 m, jene vom Feldweg (rechts von demselben) 23.5 m. Die Richtung der Ackerfurche zog nahezu von Norden nach Süden. Die Situation der Station ist verzeichnet auf dem

Digitized by Google



Katasterplan SW X. 11d. Es liegen zwei trigonometrische Steine in gleicher Entfernung von der Beobachtungsstelle, der eine ONO, der andere OSO. Es war einige Schwierigkeit mit der Identifizierung der Miren verknüpft, weshalb später nach gründlicher Prüfung einige Namen vertauscht werden mussten. Zur Berechnung der Kollimation wurden diese vertauschten Miren nicht benützt, zumal genügend sichere vorlagen. Es konnten sowohl Inklinations- wie Schwingungs-Beobachtungen ausgeführt werden. Die Kollimation des Kreises betrug 27° 20.'11. woraus sich die folgenden Azimute ergaben:

Edenkoben, prot. Kirche	: N	52°	59.'21 O
St. Martin ,,	: N	20	8.29 W
Maikammer ,,	: N	16	36.00 O
Rhodt ,,	: S	47	51.76 W
Klein-Fischlingen ,,	: S	72	2.24 O
Venningen ,,	: N	84	8.66 O
Geinsheim ,,	: N	75	11.06 O
Villa d. Königs Ludwig SO Kante	: S	88	37.81 W

Aus diesen Miren wurden die Koordinaten der Station abgeleitet:

$x = -7941.92 \quad y = +8497.60$ (bayr. Ruthen).

Die magnetischen Elemente wurden für 1. Januar 1856 berechnet:

Deklination	: 16°	57.'63	W
Inklination	: 66	11.11	N
Horizontal-Intensität	: 1,8896 G.E.		

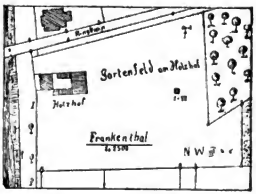
Die geologische Formation wird angegeben:

Edenkoben weist eine ähnliche Lage auf wie das benachbarte Neustadt, und nach Süden hin, ähnlich wie bei Klingenmünster, finden wir schon nahe des Gebirgsrandes beträchtlich hohe Berge vor. Der Hochberg (632 m), erhebt sich 480 m über die Ebene; der benachbarte grosse Kalmit (683 m), in der Luftlinie 6 km vom Bahnhof Edenkoben entfernt, ist bekanntlich die höchste Erhebung des Haardtgebirges. Hier reicht der Schichtenaufbau des Buntsandsteines bis zum Hauptkonglomerat, also bis zur Basis des oberen Buntsandsteines herauf. Abwärts zum Fusse der Haardt hin haben wir die einzelnen Stufen des Hauptbuntsandsteines und weiterhin des Unteren Buntsandsteines in typischer Entwickelung vertreten. Oestlich von der Stadt Edenkoben bedeckt ein diluvialer Lehm oder Löss die Flächen; die Unterlage des Lösses ist an einzelnen Stellen aufgedeckt, so in der 500 m langen und 10 m tiefen Füllgrube am Bahnhof dieser Stadt.

Magnetisches Häuschen in Frankenthal.

Ueber die Lage des magnetischen Hauses in Frankenthal wurden die wünschenswerten Angaben auf Seite 6—8 dieser Veröffentlichung bereits gemacht. Zur Ergänzung des dort

Digitized by Google



gesagten sei hier nur auf den anbei gegebenen Katasterplan NW III 4c verwiesen.

Die geologische Formation wird angegeben:

Die Formation in Frankenthal ist jener der benachbarten Station Mörsch völlig gleich und zunächst der Grenze der Verbreitung der unteren Diluvialsande, grauer Schneckensande mit Mergeln (Speyerer Mergel) und Toneinlagerungen und der ebenso nordsüdlich verbreiteten Anschwemmungsgebilde der älteren und jüngeren Rheinströmungen. Es wird auf die Beschreibung der geologischen Verhältnisse der Stationen Speyer, Berghausen und Mechtersheim, sowie auf den Anhang Seite XLVI verwiesen.

Allgemeines über die geologischen Einflüsse auf den Verlauf der magnetischen Linien.

Es dürfte sich zunächst darum handeln einige allgemeine Betrachtungen über die geologischen Verhältnisse und eine Erklärung für die magnetischen Störungsgebiete mit tunlichster Zuverlässigkeit zu geben, wobei die bereits vorhandenen Arbeiten über diesen Gegenstand heranzuziehen sind.

Es mag hier darauf hingewiesen werden, dass man die lokalen Beeinflussungen, d. h. solche, die sich auf einen engen Raum beziehen, auseinanderhalten muss von den Distrikts- oder regionalen Störungsgebieten von grösserem Umfange. Die ersteren kommen ja häufig vor und sind nicht als von wesentlichem Einfluss auf den Verlauf der isomagnetischen Linien anzusehen, während die letzteren sich über grössere Gebiete erstrecken und auch in der allgemeinen Betrachtung über den Verlauf der isomagnetischen Linien eine erhebliche Rolle spielen. Als eine der ersten und interessantesten Arbeiten muss die von Kreil über den Einfluss der Alpen auf den Verlauf der magnetischen Linien bezeichnet werden. Auch Lamont hatte dem Gegenstand schon gebührend Aufmerksamkeit gewidmet; allein erst in neuester Zeit ist durch die von Rücker und Thorpe ausgeführte magnetische Vermessung Grossbritanniens neues Licht verbreitet worden. Namentlich wurde in diesem Werke darauf Gewicht gelegt die Ursachen der Distriktsstörungen im Verlaufe der isomagnetischen Linien zu ergründen, welches Bestreben noch dadurch einen besonderen Wert erhielt, dass Professor Rücker die Ergebnisse einer von ihm veranlassten eingehenden Untersuchung über die Empfänglichkeit (Suszeptibilität) und die Durchlässigkeit (Permeabilität· verschiedener Gesteinsarten in einer Abhandlung betitelt: »On the Relation between the Magnetic Permeability of Rocks and Regional Magnetic Disturbances« niederlegte und in dem 48. Bande der Proceedings of the Royal Society Seit 505—535 veröffentlichte. Es ist einleuchtend, dass nur durch grundlegende Untersuchungen über das Verhalten der einzelnen Felsarten daran gedacht werden kann, eine physikalische Erklärung der in Rede stehenden Abweichungen von den Normalen zu erbringen. In der angezogenen Abhandlung werden einzelne Felsarten, die auch in dem Gebiete der Pfalz in grösseren Massen auftreten, untersucht und die Tiefe unter der Erdoberfläche der störend wirkenden Felsarten (Massen) angegeben. So findet er beispielsweise die Grösse der Wirkung einer Felsmasse auf die vertikale und horizontale Komponente des Erdmagnetismus und nimmt dieselbe in einer allerdings etwas hypothetischen Tiefe von etwa 12 englischen Meilen (19 km) unter der Erd-

Digitized by Google

oberfläche an. Die Untersuchung der Störungen konnte auf diesem Wege mit den Ergebnissen der physikalischen Experimente in Einklang gebracht werden. Sowohl diese Untersuchungen, von Rücker und Thorpe, wie auch jene von Moureaux über den Einfluss der geologischen Gestaltung des Pariser Beckens auf den Verlauf der isomagnetischen Linien, geben ein reiches Mass von Anhaltspunkten für Folgerungen, in der von uns hier beabsichtigten Richtung der Untersuchung. Der zuletzt genannte französische Gelehrte hat durch eine Untersuchung der grossen magnetischen Störungen in der Umgegend von Moskau weiteres, höchst wertvolles Material geliefert.

In neuerer Zeit bieten die Untersuchungen von Haussmann im Ries und im Vorries über Störungsgebiete ein besonderes Interesse, das noch dadurch erhöht wird, dass Professor Branco in einer Abhandlung diese Untersuchungen in nahe Beziehung bringt mit den geologischen Verhältnissen und der Verteilung der Felsmassen. In dieser Abhandlung von Branco werden die von Zirkel in seiner ›Gesteinskunde‹ Seite 547 besonders beschriebenen Lakkolithen als die wesentlichsten Ursachen der Störungs-Erscheinungen bezeichnet und die Art des Einflusses näher erörtert, wie überhaupt die Abhandlung von grundlegendem Werte sein dürfte.*) Es interessiert uns darin die folgende Stelle ganz besonders:

›Dass in der Tat eine grosse basische Eruptivmasse in jenen Gegenden (dem Ries) in der Tiefe sich befindet — und das wäre doch der von uns angenommene Lakkolith — solches scheint nun bewiesen zu sein durch die kartographische Aufnahme der magnetischen Störungen auch des Riesgebietes, welcher Herr Professor Haussmann auf unsere Bitte in liebenswürdiger Weise sich unterzogen hat. Die betreffende Arbeit wird, wenn möglich, in den Sitzungsberichten dieser Akademie erscheinen. Es lässt sich aus der Karte unzweideutig erkennen, das die Störungen der magnetischen Inklination im Osten sich im Ries- und Vorriesgebiet sehr deutlich aussprechen, aber auch nach Westen hin bis weit jenseits des Steinheimer Beckens sich erstrecken. Durch tektonische Bruchlinien, wie man vielleicht meinen sollte, sind diese magnetischen Störungen unmöglich zu erklären, denn sie sind unabhängig von denselben. Sie fehlen vor allem gänzlich an dem langen südlichen Bruchrande der Alb gegen Oberschwaben hin, während sie doch gerade dort auftreten müssten, wenn sie von Brüchen der Erdrinde ins Leben gerufen würden. Anderseits lassen sich diese magnetischen Störungen auf der Alb vom Ries aus bis weit jenseits Steinheim im Zusammenhang verfolgen, obgleich gerade dort in der Alb keine tektonischen Störungen sind.

Die Störungen der magnetischen Inklination fehlen somit da, wo die Hauptbruchlinie ist; und sie sind vorhanden zum Teil da, wo Bruchlinien fehlen. Folglich sind sie unabhängig von solchen, und es bleibt für ihre Erklärung nur die Annahme, dass ein basaltiger eisenhaltiger Lakkolith unter jenem Gebiete sich befindet, der an einer Anzahl von Stellen Steinheim, Ries, lokal im Vorriese, das über ihm liegende Deckgebirge hier mehr, dort weniger in die Höhe schob, weil er eine Intrusionsmasse von wechselnder Dicke bildet und weil das Deckgebirge an verschiedenen Orten ein Minimum von Widerstandsfähigkeit besass.

Im vulkanischen Kaiserstuhl im Breisgau zeigt sich das gleiche. Auch dort lässt sich nach G. Meyers Untersuchungen keinerlei Beziehung der erdmagnetischen Anomalien zu Spalten oder Verwerfungen feststellen. Sondern diese Anomalien sind nach dem Verfasser zu erklären aus einer permanenten Magnetisierung des Gesteins, indem die Basaltberge als Ganzes sich wie annähernd senkrecht stehende Nordpole verhalten‹.

*) Das vulkanische Vorries und seine Beziehungen zum vulkanischen Riese bei Nördlingen. Abhandlung der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften, Berlin 1903.

Digitized by Google

Im Gegensatz zu solchen auf weitere Strecken ausgedehnte Störungen der magnetischen Kraftverteilung wie sie in dem vorstehenden Beispiel besprochen werden, stehen die mehr lokalen Störungen einzelner Gebirgskuppen, wie sie z. B. in der Untersuchung von Andreae und W. König über das Felsengebiet in Frankenstein an der Bergstrasse vorliegen oder in den Untersuchungen über den Magnetismus der »Schnarcher« im Harz von sehr vielen Seiten bekannt ist. In neuerer Zeit hat über diese letzteren Dr. Eschenhagen in den Verhandlungen des XII. Deutschen Geographentages in Jena berichtet (Seite XIX und XX) und darin auch interessante Betrachtungen über die Tiefe angestellt, in welcher sich die störenden Massen unter der Erdoberfläche dort befinden, indem er zu beträchtlichen Tiefen, wie 34 km gelangt. Auch sind in dieser letzteren Hinsicht die Beziehungen der Störungen zu den Lotablenkungen dortselbst von Wert.*

Von erheblicher Bedeutung für die hier zu beantwortende Frage sind die unzweifelhaft interessanten Ausführungen von Dr. Naumann, der aus seinen Forschungen in Japan schliesst, dass magnetische Störungen im grossen Stile durch Unterbrechungen elektrischer Erdströme wie sie durch tektonische Spaltungen bedingt sind, verursacht werden können. Zuletzt hat sich Naumann eingehend darüber geäussert vor dem XII. Deutschen Geographentag in Jena (1897 »Geotektonik und Erdmagnetismus« Verhandlungen dieser Tagung Seite 144—166.) Wenn es sich auch nicht verkennen lässt, dass die Untersuchungen von Rücker und Thorpe, ebenso wie die Ausführungen Branco's und jene von Adolf Schmidt, welch' letzterer namentlich in seinen Bemerkungen auf dem XII. Deutschen Geographentage darauf hinweisst, dass die Existenz solcher elektrischer Ströme in der Erdkruste, wie Naumann sie annimmt, noch in keiner Weise nachgewiesen sei, was die hypothetische Annahme Naumanns wenig begründet erscheinen liesse, so muss doch zugegeben werden, dass das letzte Wort in dieser wichtigen Frage auch heute noch nicht gesprochen werden kann. Gründliche Untersuchungen über die Beziehungen zwischen weiter ausgedehnten magnetischen Störungsgebieten und dem Zustand der Erdkruste müssen als in hohem Masse erwünscht angesehen werden.

Die Kenntnis des Einflusses der basitischen (vulkanischen) Gesteine auf die Magnetnadel sollte eine nie ausseracht zu lassende Sorge aller derjenigen sein, die sich mit dieser Forschung beschäftigen. Es wird ja im allgemeinen angenommen, dass Gesteinsarten von magnetischen Eigenschaften dieselben wesentlich erst entwickelt erhalten, wenn sie zutage stehen und den Einflüssen der Atmosphäre ausgesetzt sind. (Siehe Zirkel »Geologie und Gesteinskunde« Seite 561 ff.) Dort wird auch eine Ansicht ausgesprochen über die Weise, in welcher man sich den Magnetismus in Gesteinsmassen wirkend zu denken hat und darauf hingewiesen, dass man sich darin eine unendliche Anzahl von basaltischen, magnetisch wirkenden Prismen zu denken habe. Man wird zu dieser Auffassung hingeleitet durch die stark polaren Eigenschaften, welche sich in säulenförmigen Basalten von verschiedenen, selbst den kleinsten Dimensionen erkennen lassen. Ich selbst habe anfangs der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts vom Mount Macedon (etwa 40 km nördlich von Melbourne) eine solche basaltische Nadel von etwa 22 cm Länge, $1^1/_2$ cm Breite und 1 cm Dicke von parallelepipedischer Gestalt, an den Enden zugespitzt, mitgebracht, die, an einem Seidenfaden aufgehängt, sich wie eine Magnetnadel in den magnetischen Meridian stellte und, wenn gestört, um denselben schwingend erhalten werden konnte. Dieses interessante Beispiel einer basaltischen Magnetnadel befindet sich heute in den Sammlungen der Deutschen Seewarte. Man kann sich wohl denken, dass solche Nadeln in grösserer Anzahl beträchtliche Störungen im Verlaufe der magnetischen Linien hervorbringen müssen. Mit Rück-

* Verhandlungen des XII. Deutschen Geographentages in Jena über die magnetischen Anomalien im Harz.

Digitized by Google

sicht hierauf ist es von Interesse der Frage näher zu treten, bis auf welche Entfernung sich erhebliche, polarisch kräftig wirkende Massen, auf die Magnetnadeln äussern.

Ein interessantes Beispiel dieser Art kann ich aus meiner eigenen Erfahrung hier etwas näher beschreiben. Der im Jahre 1854 entdeckte von Abel (1861), Selwyn, Daintree (1862) und mir hinsichtlich seiner Lagerstätte näher untersuchte Eisenmeteorit von Cranbourne ist ein Beispiel von der raschen Abnahme des Einflusses socher grossen Massen mit wachsender Entfernung. Die Beschreibung dieser Untersuchung befindet sich in Neumayer »Results of the magnetic Survey of the Colony of Viktoria« 1869 Seite 159 und 160. Das Gewicht dieser meteorischen Masse wird im Kataloge des britischen Museums (wo sich dieselbe jetzt befindet) unter Nummer 40 auf Seite 58 zu 3 731 000 g angegeben. Es wurde die magnetische Achse damals von mir ermittelt und genau mit der Richtung der erdmagnetischen Kraft für 1862 übereinstimmend gefunden; das untere Ende des Meteoriten war süd-, das obere nordmagnetisch. Die magnetischen Elemente wurden für die Oertlichkeit, und zwar ganz entfernt von jedem möglichen Einfluss, bestimmt zu: Deklination 8° 45′ O, Inklination 67° 42′ S, Horizontal-Intensität 2,365 G.E. Es wurde nun der Theodolit in 88 Fuss 7 Zoll (27 m) vom Mittelpunkt der Masse entfernt, und zwar in verschiedenen Azimuten aufgestellt und die magnetischen Elemente übereinstimmend gefunden zu: Deklination 8° 47′ O, Horizontal-Intensität 2,360 G.E. und in einer Entfernung von 187 Fuss 7 Zoll (56 m): Deklination 8° 48′ O, Horizontal-Intensität 2,360 G.E. Aus diesen Messungen geht hervor, dass schon in der Entfernung von 88 Englischen Fuss (27 m) ein nachweisbarer Einfluss von der Masse nicht ausgeübt wurde.

Es mag noch ein weiterer Fall, der die Frage von einer andern Seite behandelt, hier eine Stelle finden, der gleichfalls meiner Vermessung in Viktoria entlehnt wird. Es wurden am 20. Dezember 1863 auf dem Mount Useful in Gyppsland magnetische Bestimmungen ausgeführt. Der Berg bildet eine ziemlich isolierte Kuppe von 4737 Englischen Fuss Höhe und besteht am oberen Teile aus einer vulkanischen Masse, die mir als Greenstone (Uebergangsgrünstein, Diabas oder Diorit?) bezeichnet wurde. Auf diesem Gipfel wurden die magnetischen Elemente bestimmt zu: Deklination 23° 26′.5 West, Horizontalkraft 2,761 G.E. Die normalen Werte waren um jene Zeit in der Gegend 9° 26′ Ost für Deklination, und für Horizontal-Intensität 2,388 G.E. *

Aus diesen drei, meiner Erfahrung entnommenen Beispielen ergibt sich:

1) Wie basaltische Magnete von verschiedener Grösse und in grösserer Zahl auf den Wert der magnetischen Elemente störend einwirken können.
2) Wie rasch die magnetische Kraftäusserung bei so bedeutenden Massen mit der Entfernung verschwindet, dadurch die Schlussfolgerung zulassend, wie gewaltig die Massen im Innern der Erde sein müssen, die noch bei so grossen Entfernungen von der Oberfläche, wie wir sie oben angegeben haben, eine solche Wirkung zu äussern vermögen.
3) Wie ausserordentlich gross die Störungen des Verlaufes der isomagnetischen Linien durch basaltische Kuppen von dem Charakter des Mount Useful sein müssen.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen soll etwas näher auf die magnetischen Karten und sodann auf die einzelnen Störungsgebiete und deren geologische Verhältnisse eingegangen werden.

* Siehe Dr. Neumayer »Magnetic Survey of the Colony of Viktoria Seite 187 und 188.

Digitized by Google

Die Magnetischen Karten und deren Erklärung.

Die Grundlage der diese Abhandlung begleitenden Karten der Pfalz ist mir gütigst von der Verwaltung der Pfälzischen Eisenbahnen zur freien Benützung überlassen worden und mit Freude ergreife ich diese Veranlassung um dieser Behörde meinen allerverbindlichsten Dank auszusprechen. Nachdem einige Aenderungen und Verbesserungen an dieser Karte, die im Masstabe von 1 : 350 000 gezeichnet ist, angebracht worden waren, entsprach dieselbe den Zwecken vollkommen, wenn sie auch etwas weniger überladen hätte gehalten sein können. Nachdem ich namentlich eine neue Randeinteilung nach Länge und Breite ausgeführt hatte, konnte dieselbe verwendet werden; bemerkt mag sein, dass die Länge von dem Pariser Meridian aus gezählt wurde, wie dies in der Einleitung erörtert worden ist.

Durch die internationale Gradmessung ist gerade in jüngster Zeit so vieles geschehen, was dazu beitragen kann die Meridiandifferenz zwischen Paris und Greenwich auf das genaueste festzustellen und die Zählung von dem imaginären Meridian von Ferro nach und nach ganz ausser Gebrauch zu bringen, sodass es in diesem besonderen Falle als gerechtfertigt und vielleicht auch als zweckmässig erscheint die Längengrade vom Pariser Meridian aus zu zählen. Dass in den Karten das Koordinatennetz, dessen Nullpunkt die Mannheimer Sternwarte ist, nicht weiter berücksichtigt wurde, bedarf wohl kaum einer weiteren Rechtfertigung. Die Formeln zur Reduktion dieses Koordinatennetzes auf die geographischen Koordinaten mit der Zählung von der Länge von Paris, sind an der betreffenden Stelle dieser Abhandlung angegeben.

In den vorliegenden magnetischen Karten sind die Nummern der Stationen angegeben; die von Lamont benützten Stationen sind ohne weitere Nummern mit Rotdruck nachgetragen. Mit Rücksicht darauf muss jedoch hervorgehoben werden, dass die Lamont'schen Stationen nicht nach den genauen geographischen Koordinaten eingetragen sind.

Die Konstruktion der magnetischen Linien in den Karten.

Wie das wohl nicht anders in Fällen dieser Art sein kann, herrscht im Entwerfen der Kurven eine gewisse, von individueller Auffassung bedingte Abhängigkeit. Allerdings sind die Wertangaben bei der Konstruktion der Karten berücksichtigt worden; allein bei der grossen Abweichung der einzelnen Werte war eine gewisse Freiheit bei der Wahl des Verlaufes der Kurven nicht zu vermeiden. Um wirklich durchaus zutreffende (wahre) Kurven für ein Gebiet verzeichnen zu können, muss die Entfernung der einzelnen Stationen von einander ungleich kleiner werden als es in dem gegenwärtigen Falle zu erreichen möglich war, namentlich in einzelnen Fällen; so hätte beispielsweise für die Umgebung von Kirchheimbolanden, dem Brennenden Berg und dem Kohlenrevier, kaum die doppelte Anzahl von Stationen zur genauen Definierung des Kurvensystems genügt. Es mögen denn auch die vorliegenden Kurven nur in bescheidenster und allgemein orientierender Weise als die ersten Fingerzeige für eine die Störungen genau wiedergebende Konstruktion der erdmagnetischen Karten der Pfalz aufgefasst werden. Einzelne nur vermutete Störungsgebiete wurden durch Kurven umschrieben, welchen eine besondere Bedeutung nicht beizumessen ist.

Es schien mir zweckdienlich in den Karten auch die ausgeglichenen, nach den wahrscheinlichsten Säkularänderungen festgestellten Kurven für die einzelnen Elemente einzutragen. Bei der Feststellung dieser Linien, die als die normalen (N) gelten mögen, wurde sowohl das ältere Material, als auch das für die Epoche, für welche die Karten gezeichnet sind, nämlich

Digitized by Google

für 1856,0, herangezogen. Dass dabei die abgeleiteten Werte der Säkularänderungen der einzelnen Elemente ganz besonders zu beachten waren, braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden. Ich werde auf die einzelnen Punkte, die hier eine besondere Beachtung verdienen noch bei der Besprechung der Karten der einzelnen Elemente zurückkommen.

Nach den meisten neueren Autoren auf diesem Gebiete, wie z. B. Rücker und Thorpe, werden die terrestrischen (normalen) Linien in dem Sinne der obigen Erklärung in gewissem Gegensatz zu den sogenannten wahren Linien, d. h. jenen, die möglichst genau nach den Beobachtungen gezogen werden, aufgefasst, was bei den hier zur Besprechung gelangenden Kurven nicht genau so durchgeführt werden konnte; bei den letzteren ist schon ein gewisser Grad der Ausgleichung, wenn auch nicht im Sinne der bei normalen Kurven geübten, zur Ausführung gelangt.

Eine Reduktion der Kurven auf das Meeresniveau wurde nicht ausgeführt und zwar deshalb nicht, weil der Grad der Genauigkeit der Beobachtungen eine solche strenge Behandlung derselben nicht gerechtfertigt haben würde.

Die Linien gleicher magnetischer Deklination (Isogonen).

Ich habe Seite 35 und 36 dieses Werkes einiges über die für das Gebiet der Pfalz und die Epoche 1850/56 geltenden Werte der Säkularänderung der magnetischen Deklination angegeben, auch habe ich weiterhin die mittleren Werte dieses wichtigen Reduktionselementes für die Epoche 1856/1903 gegeben. Wie es mit der Zuverlässigkeit der mittleren Werte dieses Elementes bestellt ist, weiss jeder, der sich mit Untersuchungen dieser Art beschäftigt hat, zu beurteilen. Es kann sich hier nur um eine allgemeine Annäherung an die Wirklichkeit handeln. Immerhin lässt sich annehmen, dass man auf diesem Wege ein ziemlich zutreffendes Bild des Verlaufes der terrestrischen (ausgeglichenen) Isogonen erhalten wird.

Um nun ein Bild über die Anomalien im Verlaufe der Isogonen zu gewinnen, wurden die Differenzen zwischen den Werten der terrestrischen und der wahren Isogonen für einzelne Schnittpunkte nach Länge und Breite abgeleitet und in tabellarische Form gebracht. Es wird davon abgesehen, diese Tabellen hier im Drucke zu geben und nur das Ergebnis dieser Zusammenstellung im allgemeinen zu Folgerungen über die Störungen benützt. Ueberdies wurden auch die Differenzen zwischen den wirklich beobachteten Werten einzelner Stationen und den Werten der terrestrischen Kurven festgestellt, wodurch eine Kontrolle über die Zuverlässigkeit der beiden Ableitungsarten geübt wurde. Es darf im allgemeinen gesagt werden, dass die beiden, in gewissem Sinne von einander unabhängigen Verfahrungsweisen, in dem Ergebnis gut übereinstimmen, woraus erhellt, dass die Entwerfung der sogenannten wahren Isogonen auf guter Grundlage beruht. Diese Methode der Prüfung wurde nicht nur im Falle der Linien magnetischer Deklination, sondern auch mit Beziehung auf die Linien der Horizontal-Intensität und der magnetischen Inklination ausgeführt, was hier um Wiederholung zu vermeiden, als für jede der drei Arten von Kurven geltend, hervorgehoben wird.

Es ist schon bemerkt worden, dass auch die Beobachtungen, die im Jahre 1850,0 von Lamont gemacht wurden, mittelst der Säkular-Aenderung für 1850/56, wie sie sich ergeben haben, reduziert wurden. Auch wurden einige, an Orten ausserhalb der Pfalz, ausgeführte Beobachtungen verwendet, um dadurch die Zuverlässigkeit der Kartendarstellung zu erhöhen. Aus Gründen, welche Seite 35 und 36 dieses Werkes angeführt wurden, nahm ich die Säkular-

Digitized by Google

Aenderung der magnetischen Deklination für die in Rede stehende Epoche zu — 8′ an, sodass die nachfolgenden Werte der westlichen Deklination erhalten wurden:

Darmstadt 16° 22′, Durlach 16° 40′, Heidelberg 16° 39′, Homburg 17° 22′, Kaiserslautern 17° 8′, Karlsruhe 16° 42′, Langenkandel 16° 58′, Ludwigshafen 16° 46′, Mannheim 16° 43′, Neustadt 16° 58′, Pirmasens 17° 1′, Speyer 16° 48′.

Die vorstehenden Werte stimmen mit den auf Seite 23 dieser Arbeit gegebenen nicht völlig überein, weil dort die Säkular-Aenderung zu 7′·6 angenommen wurde. Für das Entwerfen der Karten schien eine grössere Uebereinstimmung der Lamont'schen mit meinen Werten, welche durch Anwendung der abgeleiteten Säkular-Aenderung erzielt wird, zweckmässig.

Bei dem Entwerfen der Isogonen-Karte fiel sofort auf, dass die Zunahme der Werte der Deklination nach Westen hin vielfach gestört ist, und erachte ich es aus diesem Grunde für geboten zu konstatieren, dass eine auf Störungen in dem magnetischen Theodoliten begründete diesbezügliche Unregelmässigkeit nachweisbar nicht vorlag. Eine solche Störung konnte begründet sein 1. in der Unrichtigkeit der Torsion des Aufhängefadens 2. in der Veränderung der Kollimation des Spiegels am Magneten. Was das erstere anbelangt, so ist schon an der betreffenden Stelle, wo von der Torsion des Fadens die Rede ist (siehe Seite 19 d. W.), erklärt worden, mit welcher Gewissenhaftigkeit hiebei zu Werke gegangen wurde. Die dort gruppenweise zusammengestellten Werte der Torsion sind innerhalb der hier in Frage kommenden Grössen durchaus zuverlässig. Die Kollimation des Spiegels am Magneten hat sich, wie ebenfalls früher erklärt, für eine sich über Jahre erstreckende Epoche als völlig konstant erwiesen;* auch wurde die Beständigkeit der Kollimation des Spiegels durch eine genauere Bestimmung dieser Grösse im Sommer 1855 und im Frühjahr 1856 an der Sternwarte in Bogenhausen nachgewiesen. Endlich sind die Werte der Deklination in Frankenthal vor der Reise durch die Pfalz und jene nach der Reise so völlig übereinstimmend, dass wohl von einer Veränderung dieses Wertes der Kollimation, auch innerhalb der Epoche der Beobachtungen in der Pfalz nicht die Rede sein kann. (Siehe Seite 21 d. W.) Da die Reduktion der Beobachtungen im Felde auf die Variations-Instrumente in München, in welchen grössere Störungen der Elemente nicht vorlagen, auch bei der grösseren Entfernung, innerhalb der hier in Frage stehenden Differenzen ziemlich zuverlässig war, so bliebe sonach nur als Erklärung für die erwähnte Abweichung von der gesetzmässigen Veränderung der Deklination die Bestimmung der Werte der Kollimation des Kreises aus geodätischen Berechnungen übrig. Die Sorgfalt, welche auf die geodätische Bestimmung verwendet wurde, war, wie im Vorstehenden hervorgehoben, derart, dass das Ergebnis als zuverlässig angesehen werden kann und in Fällen, in welchen diese Zuverlässigkeit nicht gewährleistet werden konnte, ist dies ausdrücklich erwähnt und bei dem Entwerfen der Karten gebührend berücksichtigt worden. Es bliebe sonach zur Erklärung nur übrig eine tatsächlich vorhandene Störung des Verlaufes der Isogonen durch lokale Einflüsse und sich über grössere Distrikte verbreitende (regionale) störende Kräfte. Was nun die ersteren der Störungen, die lokalen, anlangt, so ist dies bei jeder Station, in welcher sie vermutet wurden, hervorgehoben. Aus den grösseren Störungen in dem Verlauf der Isogonen und aus den verschiedenen Tabellen, die oben angeführt wurden, sowie aus den darnach entworfenen Karten, die hier nicht zur Mitteilung gelangen, ergeben sich die folgenden Gesichtspunkte. Im Osten der Pfalz, etwa von Frankenthal bis in die Gegend von Langenkandel und Klingenmünster, sind positive Abweichungen vorhanden, d. h. die beobachteten Werte der west-

* Es mag daran erinnert werden, dass der Magnet mit Spiegel in dem benutzten Apparat (nach Lamont) nicht umlegbar ist.

Digitized by Google

lichen Deklination waren grösser als die für normal erachteten, das Nordende der Nadel weicht also nach Westen hin von der Normalen ab. Westlich von einer Linie, die etwa von Kirchheimbolanden bis Rumbach zieht, kommen nur negative Abweichungen vor: das Nordende der Nadel wird von der als normal zu erachtenden Lage nach Osten hin gedrängt. Dieses ganze Gebiet negativer Abweichung liegt im Norden und Süden von der Linie Brücken—Ohmbach = Kaiserslautern, und es schwanken die Werte zwischen — 17′ und — 35′, während die genannte Linie die Maximalablenkung von 45′—48′ zeigte. Die grösste Abweichung von — 53′ ist in dem Gebiete von Biesingen gegeben. Ausser diesen beiden Gebieten ist ein Gebiet negativer Abweichung, das sich in erheblichen Werten, welche zwischen — 13′ und — 38′ schwanken, zwischen Göllheim und Ebernburg erstreckt, vorhanden.

Ich werde auf die bezeichneten Gebiete bei der Besprechung der Störungen in den übrigen Elementen zurückkommen und schliesslich auch die wahrscheinlichen Einflüsse der geologischen Verhältnisse berühren.

Zur Erklärung der Karte I werde das folgende erwähnt: Die roten, kräftig ausgezogenen Kurven sind die nach den beobachteten Werten der Deklination entworfenen gestörten Isogonen; die letzteren sind von 10′ zu 10′ gezeichnet, die ersteren in Minuten + 16°, wie sie sich nach Auffassung ergeben. Die bei den Stationen stehenden schwarzen Zahlen beziehen sich auf deren Nummern im Journal. Nicht genauer zu definierende Störungen sind durch Kurven umschrieben.

Die Linien gleicher magnetischer Inklination (Isoklinen).

Es wurde auf Seite 37 dieses Werkes über die ermittelten Säkular-Aenderungen der magnetischen Inklination berichtet, wie sich dieselben aus den Vergleichen zwischen den Lamont'schen und meinen Werten zu — 2,′15 ergaben. Darnach ergibt sich die nördliche Inklination für 1856,0 und die einzelnen Lamont'schen Stationen, wie folgt:

Annweiler 66° 10′, Darmstadt 66° 46′, Durlach 65° 54′, Heidelberg 66° 7′, Homburg 66° 16′, Kaiserslautern 66° 19′, Karlsruhe 65° 55′, Langenkandel 66° 56′, Lauterecken 66° 30′, Ludwigshafen 66° 22′, Mannheim 66° 17′, Neustadt 66° 14′, Pirmasens 66° 16′, Speyer 66° 8′, St. Julian 66° 28′.

Aus der Karte der Isoklinen ergibt sich, dass dieselben vielfach gestört sind; was oben bei der Deklination über die Differenzen zwischen den Werten der sogenanten wahren Isoklinen und denen der terrestrischen und zwischen den letzteren und den beobachteten Werten gesagt wurde, gilt auch für die Inklination. Es treten sofort mehrere Störungsgebiete bestimmt hervor, und zwar in erster Linie das Gebiet zwischen Homburg — Mittelbexbach — und »Brennender Berg« bei Dudweiler, Homburg mit 66° 16′ und Mittelbexbach 2 mit 66° 11′. Das zweite Gebiet im Norden der Pfalz liegt zwischen Ebernburg und Donnersberg, ersteres mit 66° 27′, letzteres mit 66° 32′; in diesem Gebiete hat die nördliche Inklination einen zu kleinen Wert. Im übrigen sind noch mehrere kleine Gebiete angedeutet, die gestört sind, so das bei Frankenthal und jenes südlich von Wolfstein. Im allgemeinen sind die Störungen der Inklination nicht beträchtlich; sie erreichen ihren grössten positiven Wert bei Rumbach und den grössten negativen bei Mittelbexbach 2, d. h. an ersterer Stelle ist die beobachtete nördliche Inklination zu gross und an letzterer zu klein.

In Betreff der Karte II. sei noch folgendes bemerkt: Die roten, kräftig ausgezogenen Kurven sind die nach den beobachteten Werten der Inklination entworfenen gestörten Isoklinen; die letzteren sind von 4′ zu 4′ gezeichnet, die ersteren in Minuten plus 66°, wie sie sich nach

Digitized by Google

Auffassung ergeben. Auch in diesem Falle sind nicht genauer zu definierende Störungen durch Kurven umschrieben. Dies gilt auch in Bezug auf die Karte der Horizontal-Intensität.

Die Linien gleicher magnetischer Horizontal-Komponente (Isodynamen).

Seite 37 wurden schon einige Grundlagen zur Ableitung der Säkular-Aenderung der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus gegeben. Nach einem Vergleich der Werte der Horizontal-Komponente von Lamont mit den meinigen ergibt sich die Säkular-Aenderung dieses Elementes, nicht wie von Lamont angegeben zu + 0,0022 G.E., sondern zu 0,0019 G.E., also um 0,0003 G.E. weniger. Nach Erwägung aller Umstände wurde auch in diesem Falle zur Uebereinstimmung der Lamont'schen mit meinen Werten im Interesse der Karten ein Wert der Säkular-Aenderung von + 0,0020 G.E. angenommen. Unter Anwendung dieses Wertes erhält man für 1856,0 aus den Lamont'schen Werten die folgenden Grössen: Annweiler 1,9113, Darmstadt 1,8321, Durlach 1,9049, Heidelberg 1,8917, Homburg 1,8827, Kaiserslautern 1,8805, Karlsruhe 1,9028, Langenkandel 1,9030, Lauterecken 1,8743, Ludwigshafen 1,8817, Mannheim 1,8812, Neustadt 1,8821, Pirmasens 1,8847, Speyer 1,8935, St. Julian 1,8769 G.E.

Der Verlauf der Isodynamen ist nach den Karten vielfach gestört. Auch in diesem Falle wurden, wie bei den übrigen Elementen, für Schnittpunkte von 8' zu 8' in Länge und 4' zu 4' in Breite die Differenzen zwischen den terrestrischen und den sogenannten wahren Isodynamen ermittelt; ebenso geschah dies zwischen den ersteren und den beobachteten Werten. Die in beiden Fällen sich ergebenden Anomalien stimmen im wesentlichen miteinander überein. Danach haben wir auf dem Gebiete die folgenden grösseren Störungen: im Südwesten das Gebiet um Mittelbexbach mit 1,8647 G.E. und das um den Brennenden Berg bei Dudweiler mit 1,9428 G.E. Es ist daraus zu ersehen, dass auf die Entfernung Brennender Berg—Mittelbexbach, die 17 km ist, der Unterschied 0,0781 G.E., auf die Entfernung vom 5 km zwischen Homburg (1,8827 G.E.) und Mittelbexbach, die Differenz 0,0180 G.E. beträgt.

Ein weiteres sehr erhebliches Störungsgebiet befindet sich im Norden des Kreises zwischen Kirchheimbolanden, Obermoschel einerseits und Ebernburg anderseits; die Unterschiede sind gleichfalls sehr beträchtlich. Kirchheimbolanden mit 1,8593, Obermoschel mit 1,8612 und Ebernburg mit 1,8687 G.E. Die Entfernung zwischen Ebernburg und Kirchheimbolanden beträgt 20 km und zwischen Obermoschel und Kirchheimbolanden 17 km; die Differenzen in Horizontalintensität sind 0,0094 bezw. 0,0019 G.E.; die gegenseitigen Azimute sind aus den Karten zu ersehen. Auf dem ganzen Gebiete der Pfalz ist die grösste Differenz vorhanden zwischen Kirchheimbolanden und dem Brennenden Berg, da dieselbe 0,0835 G.E. beträgt. Der Unterschied Langenkandel-Kirchheimbolanden ist 0,0446 G.E. Im übrigen scheinen noch Störungsgebiete vorzuliegen bei Annweiler-Klingenmünster und Rumbach. Die Entfernung von Rumbach nach Klingenmünster ist 19 km und die Differenz 0,0199 G.E. Auch östlich von Frankenthal scheint ein Störungsgebiet zu sein, das vielleicht mit dem benachbarten grossen Störungsgebiet bei Darmstadt in Verbindung steht. Die Entfernung Darmstadt-Frankenthal beträgt 43 km und die Differenz 0,0479 G.E.*

Es ist einleuchtend, dass es nicht wohl möglich sein wird auf Grund der vorliegenden, nicht genügend zahlreichen Messungen die Einzelheiten der Störungen nach den verschiedenen Komponenten zu untersuchen. Es wäre nun sehr wünschenswert, namentlich das Gebiet um

* Die Azimute der einzelnen hier gegebenen Stationen von einander sind aus der Karte mit genügender Genauigkeit zu entnehmen.

Digitized by Google

Odenbach a. Glan, wozu Lauterecken und St. Julian gehört, näher zu untersuchen, da dies von erheblichem Werte sein wird. Das Gebiet ist durch einen besonders hohen Wert der Horizontalkomponenten gekennzeichnet. (1.8769 G.E. gegen die mittlere terrestrische Isodyname von 1,8640 G.E., gibt eine Differenz von — 0,0129 G.E.)

In Bezug auf Karte III ist noch zu bemerken: Die roten, kräftig ausgezogenen Kurven sind die nach den beobachteten Werten der Horizontal-Intensität entworfenen gestörten, die fein ausgezogenen roten Linien sind die berechneten terrestrischen Isodynamen; die letzteren sind von 40 zu 40 Einheiten der vierten Dezimale der Gauss'schen Einheit gezeichnet, die ersteren in Einheiten der vierten Dezimale + 1.8000, wie sie sich nach Auffassung ergeben.

Aus dieser Aufzählung der Störungsgebiete ergibt sich im allgemeinen ein Zusammentreffen der Störungsgebiete in den verschiedenen Elementen und sollen nun für die einzelnen derselben das nähere der geologischen oder geognostischen Eigentümlichkeiten angeführt werden, indem Bezug genommen wird auf die bei der Beschreibung der Stationen und im Anhang gegebenen Bemerkungen.

Die geologischen Verhältnisse der einzelnen Störungsgebiete.

Zunächst sei des Störungsgebietes im Nordwesten der Pfalz zwischen Kirchheimbolanden und Ebernburg gedacht. In diesem Gebiete nimmt das Massiv des Donnersberges die hervorragendste Stellung ein. Die Hauptmasse ist ein mächtiger Eruptivstock von Porphyr, der vielfach mit Melaphyr und zwar letzterer in zwei Lagern, durchwachsen ist; das eine der Lager ist der eigentliche Grenzmelaphyr. Der Melaphyr besitzt nach den Untersuchungen von Rücker, wenn wir die Werte von »Porphyric Basalt« als ungefähr gleichwertig annehmen, einen Permeabilitätskoeffizienten (x) von 0,00231 (Siehe Rücker Seite 521), also einen sehr hohen Wert; daraus können wir folgern, dass der magnetischen Einfluss der genannten Gesteinsarten ein bedeutender ist, zumal anzunehmen sein dürfte, dass die Entfernung nach der Tiefe hin keine sehr grosse ist. Nach den Ausführungen von Bernhard Cotta besitzt der Melaphyr in jenen Gegenden (der Nahe) in ziemlich hohem Grade Cäsium und Rubidium und hat ausserdem in dem Prozesse seiner Eruption durch Erzlager sehr erzreiche Lagergänge gebildet, was besonders in Beziehung auf das Gebiet von Kirchheimbolanden Anwendung findet. Als aussergewöhnliche Erzvorkommen dieses Gebietes sind, wie wir gesehen haben, die Eisenerze von Eisenstein, die Eisen- und Kupfererze von »der Haid« und die Quecksilbererze von Orbis zu erwähnen. Namentlich ist noch sehr auffällig mit Beziehung darauf der geringe Wert der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus bei Kirchheimbolanden. Die Porphyrkonglomerate des Donnersberges können daher nach den angeführten Untersuchungen als störende Massen des Erdmagnetismus nach Richtung und Stärke angesehen werden. Eine in's einzelne sich vertiefende Untersuchung über die magnetischen Verhältnisse kann hier wichtige Aufschlüsse über die Beziehung des Störungsgebietes zur Geologie geben.

An dieses Gebiet schliesst sich der Störungsbezirk zwischen Ebernburg, Odenbach a. Glan und Lauterecken bis St. Julian an, der jedenfalls sehr interessant und geologisch ausführlich Seite XLVIII behandelt ist. Hier spielen die melaphyrischen und porphyrischen Eruptionsmassen eine wichtige Rolle. Die sogenannte Odenbacher Stufe d. h. die untere Abteilung der »Oberen Cuseler Schichten« und die melaphyrartigen Eruptivbildungen, die sogenannten Cuseliten, kommen in dem ganzen Gebiete vor und äussern, wie man annehmen darf, auf den Verlauf der isomagnetischen Linien einen erheblichen Einfluss. In Odenbach a. Glan ist die Störung der Horizontalintensität + 0,0079 G.E., während die Inklination ± 0 ist; Brücken—

Digitized by Google

Ohmbach weist dagegen eine positive Störung der Inklination von + 5' gegen eine negative Störung von — 6' bei Ebernburg auf. Auf dem ganzen Gebiete sind Eruptivgesteinskerne zwischen Hermannsberg und Potzberg charakteristisch. Es ist sogar nicht unwahrscheinlich, dass hier Hohlräume durch eruptives Magma, sogenannte Lakkolithen, störenden Einfluss äussern. Es ist schon der durch Branco nachgewiesenen Störungen durch Lakkolithen besonders gedacht worden. In dem vorherigen Gebiete wurde der Grenzmelaphyr und das in demselben vorkommende reichliche Eisenerz (Magneteisen) bereits besprochen und mag noch hervorgehoben werden, die 20 km breite Melaphyrdecke die von St. Julian bis Idar auf eine Entfernung von 40 km sich nach Nordwest erstreckt. Es ist einleuchtend, nach dem was über die Suszeptibilität des Melaphyrs vermutet worden ist, dass der Wert sämtlicher magnetischer Elemente über diesem Gebiete nicht unwesentlich gestört erscheinen muss. Gleich im Süden reiht sich das andere Störungsgebiet von Brücken—Ohmbach bis nach Mittelbexbach und weiterhin bis Dudweiler an. Die Schichten der Oberkohlenformation, die sogen. Ottweiler Stufe, die in Wolfstein durch eine Porphyrmasse von Norden nach Süden ein Erzgangsystem durchsetzen (vorzugsweise Quecksilber und Schwerspat aber auch Eisenerze) dürften hier an den Störungen beteiligt sein, zumal sie nicht tiefer als die Talsohle liegen. Wenn auch bei Wolfstein der Melaphyr am Aufbau des Geländes nicht unmittelbar beteiligt ist, so treten doch nach Südosten hin schon bedeutende Massen hervor und die rundlich emporgewölbte Schichtenkuppe des Obersten Carbon führt allmählich zu dem Gebiete über, das uns namentlich bei Mittelbexbach, welches an der äussersten Westecke des Nordrandes des pfälzischen Buntsandsteines liegt, zu der Kohlenformation. Die erheblichen Störungen in dem Verlauf der isomagnetischen Linien, die uns hier entgegentreten, können, wenn auch bei dem Bahnhof in Mittelbexbach in der Tiefe von etwa 130 m Grenzmelaphyrgesteine erbohrt wurden, nicht so unmittelbar erklärt werden. Hier sind grosse Verwerfungsspalten, die von Nordwest nach Südost verlaufen und gewaltige Sprünge, unter andern der sogen. nördliche Hauptsprung, treten uns hier entgegen. Ob diese tektonischen Erscheinungen mit den magnetischen Störungen in unmittelbarer Beziehung stehen, wie es die früher von Naumann erwähnten Einflüsse vermuten liessen, lässt sich nicht unmittelbar entscheiden. Jedenfalls muss an dieser Stelle der Zug der Dudweiler—Neunkirchener Kohlenschichten mit dem gewaltigen Sprung, der die bedeutende Verwurfshöhe von 1000 m hat, erwähnt werden. Bemerkenswert ist, dass der Mittelpunkt des Stationskreises ›Brennender Berg‹, so ziemlich in die Richtungslinie des Sprunges, der übrigens aus einem ganzen Bündel von Sprüngen bestehen dürfte, fällt (Seite LII Anhang). Bei Mittelbexbach ergab sich eine Störung der Inklination von — 7', der Horizontal-Intensität von — 0,0117 G.E. und der Deklination von — 34', während bei dem Brennenden Berge, der 17 km nach Südwesten hin liegt die Horizontal-Komponente eine Störung von + 0,0649 G.E. zeigt. Das Verhalten des Verlaufes der magnetischen Kurven über diesem ausgedehnten Kohlengebiete ist von höchstem Interesse, kann aber nach dem Stande unserer gegenwärtigen Kenntnisse über die Permeabilität der in Rede stehenden Gesteinslagerungen nicht ohne weiteres entschieden werden. Ich glaube, dass hier vielleicht der Fall vorliegt, wo durch eingehendste Studien die Kenntnis des Einflusses der tektonischen Bildung der Erdkruste gefördert werden könnte.

Ein sehr interessantes Störungsgebiet ist das oben erwähnte, zwischen Pirmasens, Rumbach und Langenkandel gelegene. Rumbach zeigt eine Störung der Isoklinen von + 10', der Horizontal-Intensität von — 0,0187 G.E. und der Deklination von — 29' (weniger zuverlässig), während Pirmasens bezw. + 3', — 0,0046 G.E. und — 24' zeigt. Im letzteren Falle ist namentlich auffällig, dass die allerdings ziemlich weit von einander entfernt liegenden beiden

Digitized by Google

Stationen Lamonts und Neumayers erhebliche Differenzen gegeneinander zeigen. In Dietrichingen, das wenig gestört zu sein scheint, tritt der untere Muschelkalk mit seinen eigentümlichen Formen, wie sie besonders bei Pirmasens zu ersehen sind, auf. Voltziensandstein und Hauptbuntsandsteinuntergrund, der südöstlich von Pirmasens beginnt, gehen hier über zur tiefsten Schichtengruppe des bunten Sandsteins bei Rumbach; aber hier ist das Gebiet vom Gebirgsrand durch einen starken Niederbruch von mittlerem Oberem Buntsandstein und unterem Muschelkalk getrennt. Vielleicht ist hier ein Lager von Grenzmelaphyr und treten granit- und gneissartige Gesteine auf. In dem erwähnten Einbruch, welcher westlich von Verwerfungsspalten begrenzt wird, deren Richtung sich der Muldenachse nähert, haben sich starke Eisenerzgänge gebildet, die bei Nothweiler noch in den 5 Kilometerkreis der Station Rumbach einbezogen sind. Nordöstlich und südwestlich schliessen sich hieran noch die berühmten Bleierzgänge von Erlenbach und Bobenthal (Seite LV d. W.) Bei Klingenmünster treffen wir in der Nähe von Münchweiler und Silz unter dem Oberrotliegenden noch Grenzmelaphyr, der eine weite Verbreitung hat und im Waldhambacherthal bis Albersweiler auftritt. Auch Granit- und Dolomitbänke, letztere mit Zechsteinfossilien, bei Annweiler, das ja einen recht erheblichen Wert der Horizontal-Intensität aufweist, nämlich 1,9113 G.E., und einen Inklinationswert von 66° 0′, sind hier besonders hervorzuheben. Es sei noch erwähnt, dass die beiden Stationen Klingenmünster, die ja nur wenig von einander entfernt sind, und in welchen die magnetischen Beobachtungen besonders sorgfältig ausgeführt wurden, recht erhebliche Störungen zeigen; nämlich Klingenmünster 1 in Deklination + 9′, in Horizontal-Intensität + 0,0031 G.E., in Inklination — 1′, gegen Klingenmünster 2, bezw. + 23′, — 0,0003 G.E. und + 5′. Inwiefern dies in Beziehung steht mit den etwa 6 km in NW liegenden Melaphyrlagern und dem aufgeschlossenen Granit kann nach den vorhandenen Kenntnissen über die Permeabilität der Gesteine nicht entschieden werden.

Inwiefern das Störungsgebiet, das ich um Frankenthal, Mörsch und Weisenheim a. S. vermute und welches ja an und für sich keine grosse Bedeutung hat, in Verbindung zu bringen ist mit dem schon von Lamont festgestellten, im Nordosten gelegenen Gebiete von Darmstadt und Gross-Gerau, muss späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Dass die Anomalien in den Werten der magnetischen Elemente in dem magnetischen Häuschen von Frankenthal nicht auf rein örtliche Ursachen zurückzuführen sind, wurde schon an verschiedenen Stellen dieser Abhandlung betont.

Die Station Zweibrücken 1 (Kreuzberg) lässt zwar eine ziemliche Störung in dem Werte der magnetischen Deklination erkennen, welche Störung aber nicht durch die Beobachtung der Intensität bestätigt wird und daher wahrscheinlicherweise in Unsicherheit der Koordinaten für die Niederauerbacher Kirche, welche, wie oben gesagt, auf Umwegen abgeleitet werden mussten, begründet ist. Auch Station Zweibrücken 2 (Galgenberg) zeigt keinerlei Unregelmässigkeit in der Horizontal-Intensität, während der Wert für die magnetische Deklination daselbst richtig zu sein scheint, aber wegen der Unsicherheit in der Mire Ixheim kein besonderes Vertrauen verdient. Da nun die geologische Formation bei beiden Stationen als Muschelkalk und als Voltziensandstein mit geringen Brauneisenerz-Einschlüssen gekennzeichnet wird, so darf man wohl annehmen, dass eine Störung durch dieselben nicht zu erklären ist. Es mag hier erwähnt werden, dass auch die Lamont'sche Station Homburg nach den eingehend geschilderten geologischen Verhältnisse zur Vermutung beachtenswerter Störungen in dem Verlaufe der magnetischen Kurven keine Veranlassung gibt, zumal auch die beobachteten Werte der Elemente normal zu sein scheinen. Die Station Kaiserslautern kann auch nicht, als von Anomalien im Laufe der Kurven betroffen, gekennzeichnet werden; denn weder Horizontal-Komponente, noch Inklination zeigen, auf grössere allgemeine Störungen

Digitized by Google

hin während die Unsicherheit in der magnetischen Deklination, wie oben bereits angedeutet, auf lokale Beeinflussung, wohl durch in den alten Schanzen zurückgebliebene Eisenmassen zurückgeführt werden könnte. Die im Nordwesten vorhandenen Lager von Toneisenstein und Brauneisenerz können kaum zur Erklärung der bezeichneten Störung herangezogen werden. Der bunte Sandstein, welcher die Hauptformation der ganzen Umgegend bildet, sowie der im Südosten vorkommende Rötelschiefer können kaum zu der bezeichneten Unregelmässigkeit Beziehung haben. Die geologischen Einflüsse auf die magnetischen Elemente sind in Beziehung auf diese Station wohl nicht zu begründen.

Die magnetischen Stationen von Gimmeldingen—Neustadt in Verbindung mit der zwischen beiden liegenden Station Lamonts, Haardt, zeigen in sämtlichen magnetischen Elementen eine so erhebliche Uebereinstimmung, dass wohl von einer Anomalie, verursacht durch die geologische Formation, nicht die Rede sein kann. Wenn an einer Stelle von einer Aehnlichkeit der Formation mit jener von Klingenmünster die Rede ist, so muss doch hervorgehoben werden, dass das Lager von Grenzmelaphyr, auf welches möglicherweise bei Klingenmünster die Differenz zwischen beiden Stationen zurückgeführt wurde, in Gimmeldingen—Haardt—Neustadt nicht vorkommt und daher auch nicht störend auf die magnetischen Verhältnisse wirken kann.

Von der Station Edenkoben und den dortigen magnetischen Verhältnissen in Beziehung zu der geologischen Formation lässt sich dasselben sagen, was in den vorhergehenden Stationen gesagt wurde. Der bei Ludwigshöhe zutage tretende Biotitgranit ist zu weit entfernt, wenn man auch die Suszeptibilität der Gesteinsmasse annehmen wollte, als dass durch ihn ein Einfluss ausgeübt werden könnte.

Alles, was im vorstehenden von magnetischen Störungen in Beziehung auf die geologische Formation gesagt wurde, kann fast in keinem einzigen Falle als abschliessend erachtet werden. Dazu sind noch immer die einzelnen Beobachtungsstellen zu wenig dicht gelagert. Es soll vielmehr nur eine Anregung zu eingehender Prüfung der Beziehungen zwischen dem Verlauf der magnetischen Kurven und den geognostischen Stationen durch diese kleine Abhandlung gegeben werden. Wenn die lange Zeit in meinem Arbeitstische unbenützt gelegenen Arbeiten zu dieser Anregung eine Verwertung finden können, so werde ich mich dadurch völlig befriedigt fühlen.

Digitized by Google

Anhang.

Magnetisches Tagebuch.

Kurze geologische Beschreibung der magnetischen Stationen.

Zusammengestellt durch die geognostische Abteilung des kgl. bayerischen Oberbergamtes; die Stationsbeschreibungen St. Julian, 11—13, 25—27 und 30 sind von **Professor Dr. L. von Ammon,** kgl. Oberbergrat und Vorstand der geognostischen Landesuntersuchungen, die übrigen von **Dr. O. M. Reis,** kgl. Landesgeologe, verfasst.

Digitized by Google

Digitized by Google

Magnetisches Tagebuch.

Winkelmessungen und Schwingungsbeobachtungen zur Bestimmung der Deklination, Horizontal-Intensität und Inklination.

A. Ablenkungsbeobachtungen mit zwei verschiedenen Magneten (1 u. 2) und weichen Eisenstäben.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ablenkungsbeobachtungen zur Bestimmung der magnetischen Deklination, sowie der Horizontal-Intensität und Inklination *in extenso* wiedergegeben. Zuerst wird das magnetische Haus in Frankenthal als Basis-Station mit seinen Beobachtungen aufgeführt und sind die einzelnen Serien von Beobachtungen daselbst von I—VIII numeriert; sodann folgen der Reihe nach die Beobachtungen an den einzelnen Stationen im Felde und zwar chronologisch geordnet und numeriert von 1—30. Die einzelnen Ablesungen des Theodoliten sind mit fortlaufenden Nummern versehen von 1—1184. Die Tabellen enthalten die nachfolgend angegebenen Kolumnen. Die erste Kolumne enthält die laufende Nummer der Einstellung, beziehungsweise Ablesung, und zwar sind die Ablenkungen mit dem Differential-Inklinatorium in die allgemeine Ordnung der Ablenkungen eingereiht. In der zweiten Kolumne wird das Datum und die mittlere Ortszeit gegeben, wie sie zur Zeit einer Deklinations-Ablesung beobachtet wurde. Die Uhrzeit bei den Ablenkungen mit dem Differential-Inklinatorium wurde ohne Ausnahme, wie dies von Lamont ausgeführt wurde, von 4 Minuten zu 4 Minuten gegeben, beziehungsweise die Einstellung ausgeführt. In der dritten Kolumne sind die Miren, die benützt werden konnten, sowie die Deklination d. h. die Ablesung der freien Nadel, sowie die Nummer des Magneten für die Ablenkung und die Nummer der einzelnen Ablenkungen namhaft gemacht. Die vierte Kolumne enthält die einzelnen Ablesungen des Theodoliten-Kreises und ist das Mittel aus zwei Einstellungen und Ablesungen der Magnetnadel und zwar in Beziehung auf die Minuten in Ganzen und in Bruchteilen derselben gegeben. Die fünfte Kolumne gibt die bei den Ablenkungen beobachtete Temperatur in Réaumurgraden an. Die sechste Kolumne gibt die Ablesung der Variationsinstrumente für Deklination und Horizontal-Intensität in München. In der letzten Kolumne sind Bemerkungen allgemeiner Art enthalten. Unter der Inklinations-Messung ist die Neigung des Rings durch die Ablesung einer Mikrometerschraube für beide Lagen der Ablenkungen verzeichnet. Bezüglich der Aufzeichnungen in der sechsten Kolumne ist zu bemerken, dass dieselbe den gleichzeitigen Ablesungen in München nahezu entsprechen. Eine Interpolation, um die Ablesung für die genaue Zeit zu ermitteln, wurde nicht ausgeführt, vielmehr wurde die Ablesung für die nächste volle Stunde gegeben.

Digitized by Google

B. Schwingungsbeobachtungen zur Bestimmung der absoluten Horizontal-Intensität.

In diesen Tabellen sind die genauen Zeiten der Durchgänge des schwingenden Magneten in Stunden, Minuten und Sekunden angegeben und zwar ist immer der dritte Durchgang beobachtet. Zur Vereinfachung des Drucks werden nur die Sekunden gegeben. Stunden und Minuten werden, als leicht für die einzelnen Intervalle zu ergänzen und daher nicht unmittelbar erforderlich, weggelassen. Über jeder einzelnen Beobachtungs-Serie steht der Name der Station mit der entsprechenden Nummer, das Datum, die Nummer des benützten Magneten, sowie die Temperatur nach Réaumurgraden. Da stets 10 Gruppen von Durchgängen beobachtet wurden, so zeigt der Kopf der Tabelle für die zehn Gruppen zehn Nummern der Durchgänge. In der ersten Kolumne ist noch in römischen Ziffern die Schwingungsreihe bezeichnet, in der »Intervalle« überschriebenen Kolumne sind die Intervalle zwischen den zwei zunächst stehenden Reihen angegeben. Eine weitere Kolumne enthält den Reduktionsbogen, während die letzte die gleichzeitige Ablesung des Variometers in München, dessen Nullpunkt durchweg 1.9492 G. E. ist enthält: gegeben sind diese Werte in Einheiten der 4. Dezimale. Es bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung, dass die vor einer jeden Station stehende Nummer die im Tagebuch für die Station angenommene Nummer bedeutet.

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1855				°	'		
1	26. Oktober	Mannheim Sternwarte	291°	16.85				
2		„ Jesuitenkuppel	291	23.20				
3		Edigheim Kirche	323	58.00				
4		Frankenthal, prot. Kirche	57	24.20				
5	2h 56m p. m.	**Deklination. Magnet I.**	70°	33.90		8.9	78	
6		Ablenkung 1	100°	39.75				
7		„ 2	100	36.85	+14.8			
8		„ 3	41	15.15				
9		„ 4	39	36.90				
10	3h 32m p. m.	**Deklination.**	70°	32.15		7.1		
11		Ablenkung 4'	39°	35.55				
12		„ 3'	41	15.75			78	
13		„ 2'	100	35.85	+14.4			
14		„ 1'	100	40.45				
15	3h 49m p. m.	**Deklination.**	70°	31.80		7.1		
16		Mannheim Sternwarte	291°	16.85			78	
17		„ Jesuitenkuppel	291	23.05				
18		Edigheim Kirche	323	57.40				
19		Frankenthal prot. Kirche	57	23.65				
20	4h 4m p. m.	**Deklination. Magnet 2.**	70°	31.45		7.1	78	
21		Ablenkung 1	112°	38.50				
22		„ 2	111	37.70				
23		„ 3	28	21.45	+14.0			
24		„ 4	29	27.60				
25	4h 22m p. m.	**Deklination.**	70°	31.20				
26		Ablenkung 4'	29°	28.15		7.1	78	
27 u. 28		„ 3'	28	21.20				
29		„ 2'	111	38.35	+13.3			
30		„ 1'	112	39.95				
31	4h 40m p. m.	**Deklination** keine der Miren genommen.	70°	33.65		6.6	80	
32	27. Oktober	Mannheim Sternwarte	291°	5.80				
33		„ Jesuitenkuppel	291	12.35				
34		Edigheim Kirche	323	46.80				
35		Frankenthal prot. Kirche	57	13.00				

Digitized by Google

Station: Frankenthal, Magnetisches Häus'chen.

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
					°	'		
	1855							
	27. Oktober							
36	2h 18m p. m.	**Deklination. Magnet 1.**	70°	22.65		10.1	78	
37		Ablenkung 1	101°	10.90				
38		„ 2	99	52.15				
39		„ 3	39	57.60	+12.8			
40		„ 4	40	32.05				
41	2h 39m p. m.	**Deklination.**	70°	22.45		9.1	76	
42		Ablenkung 4'	40°	32.80				
43		„ 3'	39	57.80				
44		„ 2'	99	53.75	+13.4			
45		„ 1'	101	6.80				
46	3h 20m p. m.	**Deklination.**	70°	21.95		9.1	76	
47		Mannheim Sternwarte	291°	5.95				
48		„ Jesuitenkuppel	291	12.60				
49		Frankenthal prot. Kirche	57	13.05				
50	2. November	Mannheim Sternwarte	290°	4.25				
51		„ Jesuitenkuppel	290	11.00				
52		Edigheim Kirche	322	45.40				
53		Frankenthal prot. Kirche	56	11.60				
54	8h 29m a. m.	**Deklination. Magnet 2.**	69°	16.10		3.5	94	
55		Ablenkung 1	111°	38.95				
56		„ 2	110	45.55				
57		„ 3	26	41.05	+ 5.8			
58		„ 4	28	14.45				
59	9h 3m a. m.	**Deklination.**	69°	14.45		3.1	91	
60		Ablenkung 4'	28	14.65				
61		„ 3'	26	42.00				
62		„ 2'	110	46.20	+ 5.9			
63		„ 1'	111	22.05				
64	9h 46m a. m.	**Deklination.**	69	16.15		4.6	93	
65		Edigheim Kirche	322°	43.50				
66		Mannheim Sternwarte	290	2.65				
67		„ Jesuitenkuppel	290	9.20				
68		Frankenthal prot. Kirche	56	10.50				

Digitized by Google

Station: Frankenthal, Magnetisches Häus'chen.

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung		Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente		Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
			Beider Mikroskope	Mittel		Dekl.	H Intensität	
	1855				°	′		
69	2. November	Mannheim Sternwarte	290°	4.55				
70		„ Jesuitenkuppel	290	11.40				
71		Edigheim Kirche	322	45.75				
72		Frankenthal prot. Kirche	56	12.00				
				′				
73	1h 31m p. m.	**Deklination. Magnet I.**	69°	24.1		9.4	96	
				′				
74		Ablenkung 1	99°	36.70				
75		„ 2	99	30.60				
76		„ 3	38	16.15	+ 7.0			
77		„ 4	40	7.90				
				′				
78	1h 47m p. m.	**Deklination.**	69°	23.75		9.4	96	
				′				
79		Ablenkung 4′	40°	8.40				
80		„ 3′	38	17.25				
81		„ 2′	99	33.20	+ 7.1			
82		„ 1′	99	35.50				
				′				
83	2h 5m p. m.	**Deklination.**	69°	23.55		9.4	96	
				′				
84		Mannheim Sternwarte	290°	5.15				
85		„ Jesuitenkuppel	290	11.55				
86		Edigheim Kirche	322	46.05				
87		Frankenthal prot. Kirche	56	12.05				
	23. November			′				
88		Mannheim Jesuitenkuppel	290°	8.2				
89		Edigheim Kirche	322	42.7				
90		Frankenthal prot. Kirche	56	8.80				
91		„ kath. „	63	0.55				
92		„ alte luth. Kirche	48	41.40				
				′				
93	2h 17m p. m.	**Deklination. Magnet 2.**	69°	21.25		8.4	93	
				′				
94		Ablenkung 1	27°	33.70				
95		„ 2	27	28.07				
96		„ 3	110	18.20	+ 6.1			
97		„ 4	112	3.20				
				′				
98	2h 32m p. m.	**Deklination.**	69°	20.30		7.9	94	
				′				
99		Ablenkung 4′	112°	5.05				
100		„ 3′	110	14.65				
101		„ 2′	27	31.20	+5.75			
102		„ 1′	27	33.05				

Digitized by Google

Station: Frankenthal, Magnetisches Häus'chen.

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
				° '	°	'		
	1855							
	23. November							
103	2h 47m p. m.	**Deklination. Magnet I.**	69°	20.20		7.9	94	
104		Ablenkung 1	39°	14.95				
105		„ 2	38	58.95				
106		„ 3	98	53.50	+5.30			
107		„ 4	100	16.55				
108	3h 4m p. m.	**Deklination.**	69°	18.85		7.9	94	
109		Ablenkung 4'	100°	13.80				
110		„ 3'	98	49.70				
111		„ 2'	38	59.90	+5.20			
112		„ 1'	39	11.25				
113	3h 22m p. m.	**Deklination.**	69°	17.50		7,9	94	
114		Mannheim Jesuitenkuppel	290°	8.55				
115		Edigheim Kirche	322	45.15				
116		Frankenthal prot. Kirche	56	8.65				
117		„ kath. „	63	0.50				
118		„ alte luth. Kirche	48	41.90				
	1856							
	11. Februar							
119		Mannheim Jesuitenkuppel	290°	25.95				
120		„ Sternwarte	290	21.10				
121		Edigheim Kirche	323	1.80				
122		Frankenthal alte luth. Kirche	48	59.10				
123		„ prot. „	56	27.00				
124		„ kath. „	63	18.90				
125	9h 33m a. m.	**Deklination. Magnet I.**	69°	36.00		6.2	108	
126		Ablenkung 1	39°	38.80				
127		„ 2	39	2.75				
128		„ 3	99	10.10	+ 7.9			
129		„ 4	100	23.90				
130	9h 50m a. m.	**Deklination.**	69°	35.70		6.2	108	
131		Ablenkung 4'	100°	22.00				
132		„ 3'	99	9.80	+ 8.4			
133		„ 2'	39	15.20				
134		„ 1'	39	42.25				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit, u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H.Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
					°	'		
	1856							
	11. Februar							
135	$10^h\ 7^m$ a. m.	**Deklination. Magnet 2.**	69°	35.55		6.2	108	
				'				
136		Ablenkung 1	28°	23.55				
137		„ 2	27	26.55				
138		„ 3	110	28.50				
139		„ 4	112	11.40	+ 8.9	6.2		
				'				
140	$10^h\ 25^m$ a. m.	**Deklination.**	69°	37.75			108	
				'				
141		Ablenkung 4'	112°	9.15				
142		„ 3'	110	28.50				
143		„ 2'	27	27.05	+ 9.1			
144		„ 1'	28	22.90		8.2		
				'				
145	$10^h\ 44^m$ a. m.	**Deklination.**	69°	37.50			110	
				'				
146		Mannheim Jesuitenkuppel	290°	26.30				
147		„ Sternwarte	290	20.20				
148		Edigheim Kirche	323	1.55				
149		Frankenthal alte luth. Kirche	49	0.4				
150		„ prot. „	56	27.05				
151		„ kath. „	63	18.80				
		Inklinations-Messung.						
				'				
152	$10^h\ 58^m$ a. m.	**Deklination.**	69°	37.70		8.2	110	
153	$11^h\ 6^m$ „ „	Ablenkung 1	97	25.50				Anfang der Messung $11^h\ 2^m$ a. m.
154	$11^h\ 10^m$ „ „	„ 2	97	27.30	+ 10.0			
155	$11^h\ 14^m$ „ „	„ 3	42	20.45				
156	$11^h\ 18^m$ „ „	„ 4	42	10.30				
157	$11^h\ 22^m$ „ „	„ 4'	42	10.60				
158	$11^h\ 26^m$ „ „	„ 3'	41	58.40	+ 10.4			
159	$11^h\ 30^m$ „ „	„ 2'	97	16.00				
160	$11^h\ 34^m$ „ „	„ 1'	97	42.90				
		Neigung des Ringes.						
		West / Ost / Süd						
		97° 1.02	1.25	0.37				
		42° 1.03	1.19	0.35				
				'				
161	$11^h\ 43^m$ a. m.	**Deklination.**	69°	37.75		8.5	107	
				'				
162		Mannheim Jesuitenkuppel	290°	26.30				
163		„ Sternwarte	290	19.85				
164		Edigheim Kirche	323	1.15				
165		Frankenthal alte luth. Kirche	48	59.90				
166		„ prot. „	56	26.65				
167		„ kath. „	63	18.70				

Digitized by Google

Station: Frankenthal, Magnetisches Häus'chen.

Laufende Nummer	Tag, Zeit, u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente: Deckl.	Variations-Instrumente: H.Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1856				°	'		
168	12. Februar	Mannheim Sternwarte	nicht zu sehen					
169		„ Jesuitenkuppel	290°	27.75				
170		Edigheim Kirche	323	2.25				
171		Frankenthal alte luth. Kirche	49	1.75				
172		„ prot. „	56	28.20				
173		„ kathol. „	63	19.75				
174	8h 40m a. m.	**Deklination. Magnet 1.**	69°	33.3		3.5	108	
175		Ablenkung 1	39°	56.00				
176		„ 2	38	58.00				
177		„ 3	99	24.65	+ 8.1			
178		„ 4	100	1.95				
179	8h 56m a. m.	**Deklination.**	69	34.55		3.5	108	
180		Ablenkung 4'	100°	2.80				
181		„ 3'	99	22.95				
182		„ 2'	38	57.70	+ 8.3			
183		„ 1'	39	55.50				
184	9h 16m a. m.	**Deklination. Magnet 2.**	69	34.85		3.5	108	
185		Ablenkung 1	28°	31.20				
186		„ 2	27	19.70				
187		„ 3	110	59.05	+ 8.0			
188		„ 4	111	42.20				
189	9h 31m a. m.	**Deklination.**	69°	35.90		4.0	104	
190		Ablenkung 4'	111°	42.85				
191		„ 3'	110	56.20	+ 8.0			
192		„ 2'	27	15.60				
193		„ 1'	28	30.40				
194	9h 45m a. m.	**Deklination.**	69°	34.55		4.0	104	
195		Mannheim Sternwarte	290°	21.15				
196		„ Jesuitenkuppel	290	27.90				
197		Edigheim Kirche	323	2.15				
198		Frankenthal luth. prot. Kirche	49	0.55				
199		„ prot. „	56	28.15				
200		„ kathol. „	63	18.65				

Digitized by Google

Station: Frankenthal, Magnetisches Häus'chen.

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
					°	'		
	1856							
201	27. Februar	Mannheim Jesuitenkuppel	nicht zu sehen des Nebels wegen					
202		„ Sternwarte						
203		Edigheim Kirche	323°	2.95				
204		Frankenthal alte luth. Kirche	49	1.70				
205		„ prot. Kirche	56	28.85				
206		„ kath. „	63	20.15				
207	9h 10m a. m.	**Deklination. Magnet 1.**	69	33.50		2.3	128	
208		Ablenkung 1	39°	52.36				
209		„ 2	38	58.55				
210		„ 3	99	22.05	+ 7.0			
211		„ 4	100	2.55				
212	9h 26m a. m.	**Deklination.**	69°	33.90		2.3	128	
213		Ablenkung 4'	99°	59.55				
214		„ 3'	99	23.40				
215		„ 2'	38	56.10	+ 7.1			
216		„ 1'	39	56.20				
217	9h 42m a. m.	**Deklination. Magnet 2.**	69°	34.65		3.6	124	
218		Ablenkung 1	28°	24.20				
219		„ 2	27	26.45				
220		„ 3	110	55.50	+ 7.5			
221		„ 4	111	32.90				
222	9h 57m a. m.	**Deklination. Magnet 2.**	69°	34.60		3.6	124	
223		Ablenkung 4'	111°	32.55				
224		„ 3'	110	53.50				
225		„ 2'	27	24.90	+ 8.0			
226		„ 1'	28	33.00				
227	10h 12m a. m.	**Deklination.**	69	34.80		3.6	124	
228		Edigheim Kirche	323°	2.80				
		Inklinations-Messung.						
229	10h 20m a. m.	**Deklination.**	69°	35.10		3.6	124	
230	10h 27m „ „	Ablenkung 1	97°	29.45				Anfang der Messung 10h 23m a. m.
231	10h 31m „ „	„ 2	97	22.75				
232	10h 35m „ „	„ 3	42	15.60				
233	10h 39m „ „	„ 4	42	15.45				

Digitized by Google

Station: Frankenthal, Magnetisches Häus'chen.

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur Reaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H Intens.	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
					°	°		
	1856 27. Februar							
234	10h 43m a. m.	Ablenkung 4'		41° 52.00				
235	10h 47m „ „	„ 3'		42 6.00				
236	10h 51m „ „	„ 2'		97 22.50	+ 9.0			
237	10h 55m „ „	„ 1'		97 39.05				
		Neigung des Ringes.						
			West	Ost				
		97°	1.18	1.12				
		42°	1.21	1.04				
				6.63				
238	11h 1m a. m.	**Deklination.**		69° 37.70		5.8	121	
239		Mannheim Jesuitenkuppel		290 28.15				
240		„ Sternwarte		290 21.85				
241		Edigheim Kirche		323 3.10				
242		Frankenthal alte luth. Kirche		49 1.70				
243		„ prot. Kirche		56 28.90				
244		„ kath. „		63 20.45				
		Station: I Göllheim.						
	1855							
245	4. November	Göllheim prot. Kirche		210° 40.00				
246		Lautersheim neue Kirche		273 21.90				
247		Wattenheim neue Kirche		217 12.65				
248	2h 55m p. m.	**Deklination.** **Magnet I.**		47° 11.70		7.1	91	
249		Ablenkung 1		17° 36.10				
250		„ 2		15 42.00				
251		„ 3		77 42.50	+ 4.7			
252		„ 4		77 27.95				
253	3h 17m p. m.	**Deklination.**		47° 10.75		7.1	91	
254		Ablenkung 4'		77 27.70				
255		„ 3'		77 38.05				
256		„ 2'		15 47.05	+ 4.3			
257		„ 1'		17 48.65				
258	3h 37m p. m.	**Deklination.**		47° 10.60		5.9	94	
259		Göllheim prot. Kirche		210° 40.20				
260		Lautersheim neue Kirche		273 21.90				
261		Göllheim Trigon. Signal		272 7.95				
262		„ „ „		125 6.80				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag. Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
					°	'		
	1855 4. November							
263	3h 50m p. m.	**Deklination.**	47°	9.85		5.9	94	
		Inklinations-Messung.						
264	3h 57m p. m.	Ablenkung 1	19°	37.55				
265	4h 1m „ „	„ 2	19	43.15				
266	4h 5m „ „	„ 3	75	10.35	+ 4.2			
267	4h 9m „ „	„ 4	75	6.00				
268	4h 13m „ „	„ 4'	75	51.10				
269	4h 17m „ „	„ 3'	74	59.10				
270	4h 21m „ „	„ 2'	19	15.00				
271	4h 25m „ „	„ 1'	19	58.20				
		Neigung des Ringes.						
		Ost / West / Süd						
		19° 1.15	1.01	0.49				
		75° 1.18	0.99	0.51				
			'	'				
272	4h 36m p. m.	**Deklination.**	47°	9.60		5.2	98	
273		Göllheim prot. Kirche	210°	40.10				
274		Lautersheim neue Kirche	273	21.10				
275		Göllheim Trig. Signal	272	7.25				
276		„ „ „	125	6.15				
		Station: 2 Kirchheimbolanden						
				'				
277	5. November	Evang. Kirche	252°	45.35				Neblichtes Wetter, Fernsicht dadurch behindert. Trüber Himmel.
278		Neue kath. Kirche	287	33.85				
279		Alte „ „	248	24.00				
			° '	'				
280		Wartturm	102 17.15 / 101 32.05	101 54.60				Es wurde je eine Seite des Turmes anvisiert.
281	9h 31m a. m.	**Deklination.** **Magnet 2.**	327°	49.75		4.2	93	
282		Ablenkung 1	286°	14.80				
283		„ 2	284	37.60				
284		„ 3	9	56.15	+ 3.8			
285		„ 4	10	38.80				
286	9h 56m a. m.	**Deklination.**	327°	51.10		4.2	93	
287		Ablenkung 4'	10°	41.45				
288		„ 3'	9	56.45				
289		„ 2'	284	31.65	+ 3.8			
290		„ 1'	286	15.00				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag. Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1855 5. November							
291	10^h 17^m a. m.	**Deklination. Magnet I.**	327°	51.50		4.2	93	
292		Ablenkung 1	297°	49.55				
293		„ 2	296	30.80	+ 3.5			
294		„ 3	358	12.40				
295		„ 4	358	49.55				
296	10^h 35^m a. m.	**Deklination.**	327°	52.55		6.9	90	
297		Ablenkung 4'	358°	49.20				
298		„ 3'	358	11.90	+ 3.2			
299		„ 2'	296	40.10				
300		„ 1'	297	45.40				
		Inklinations-Messung.						
301	10^h 50^m a. m.	**Deklination.**	327°	53.40		6.9	90	
302	10^h 59^m „ „	Ablenkung 1	300	7.30				
303	11^h 3^m „ „	„ 2	300	12.85	+ 3.3			Anfang der Messung 10^h 55^m a. m.
304	11^h 7^m „ „	„ 3	355	56.90				
305	11^h 11^m „ „	„ 4	356	1.15				
306	11^h 15^m „ „	„ 4'	356	4.85				
307	11^h 19^m „ „	„ 3'	356	25.65	+ 3.1			
308	11^h 23^m „ „	„ 2'	300	29.45				
309	11^h 27^m „ „	„ 1'	299	54.60				
310	11^h 39^m a. m.	**Deklination.**	327°	55.50	+ 2.9	8.5	98	Es wurde je eine Seite des Turmes anvisiert.
311		Evang. Kirche	252°	44.95				
312		Neue kath. Kirche	287	34.00				
313		Alte „ „	248	23.85				
314		Wartturm	102 17.00 / 101 30.50	101 53.90				
315		Bischheim Kirche	244°	47.60				

Neigung des Ringes.

	West	Ost	Süd
300°	1.15	0.99	0.42
355	1.13	0.97	0.41

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag. Zeit u. s. w.	Miren. Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung		Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente		Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
			Beider Mikroskope	Mittel		Dekl.	H. Intensität	
	1855	**Station: 3 Donnersberg.**			°	'		
316	6. November	Königstuhl, Trigon. Signal	4°	19.70				Das Wetter im ganzen günstig. Leichter Nebel beeinträchtigt die Fernsicht. Zeitweise klarer Himmel. Oestliche Kante.
317		NO Kante des Hofgebäudes	309	3.35				
318		Gerbacher Hof	272	58.25				
319		Direktion von A nach b	187	29.20				
320		„ „ A „ a	192	60.00				
321	10h 59m a. m.	**Deklination. Magnet 1.**	295°	37.35		5.0	91	
322		Ablenkung 1	265°	33.50				
323		„ 2	264	54.75				
324		„ 3	325	26.75	+ 3.8			
325		„ 4	326	38.45				
326	11h 21m a. m.	**Deklination.**	295°	38.35		5.0	91	
327		Ablenkung 4'	326°	38.40				
328		„ 3'	325	27.15				
329		„ 2'	264	55.70	+ 3.5			
330		„ 1'	265	32.95				
331	11h 38m a. m.	**Deklination.**	295°	37.85		7.2	94	
332		Königstuhl Trigon. Signal	4°	21.00				
333		Albisheim Warte (?)	225	57.05				Sehr unsicher.
		Station: 4 Rockenhausen.						
334	7. November	Dielkirchen Kirche	32°	2.60				Wetter günstig für die Beobachtung. Zeitweise klarer Himmel.
335		Rockenhausen prot. Kirche	178	8.50				
336		„ kath. „	178	19.60				
337		Waldberg Trigon. Signal	213	32.85				
338		Stein c: Direktion	315	0.00				
339		„ b: „	180	43.10				
340	8h 34m a. m.	**Deklination. Magnet 2.**	22°	52.00		2.6	98	
341		Ablenkung 1	341°	50.70				
342		„ 2	339	20.35				
343		„ 3	65	1.25	+ 2.7			
344		„ 4	64	52.15				
345	8h 50m a. m.	**Deklination.**	22	50.95		2.6	98	
346		Ablenkung 4'	64	51.50				
347		„ 3'	64	59.85				
348		„ 2'	339	39.45	+ 2.5			
349		„ 1'	341	49.90				

Digitized by Google

Station: Rockenhausen.

Laufende Nummer	Tag, Zeit, u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H. Intens.	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
				° '		'		
	1855 7. November							
350	9h 6m a. m.	**Deklination.**	22°	51.50		2.6	98	
				'				
351		Dielkirchen Kirche	32°	2.65				
352		Rockenhausen prot. Kirche	178	8.80				
353		„ kath. „	178	19.20				
354		Waldberg Trigon. Signal	213	32.95				
				'				
355	9h 22m a. m.	**Deklination.**	22°	50.75		2.6	98	
		Inklinations-Messung.		'				Anfang der Messung 9h 25m a. m.
356	9h 29m a. m.	Ablenkung 1	355°	15.27				
357	9h 33m „ „	„ 2	355	16.45				
358	9h 37m „ „	„ 3	50	52.90	+ 2.6			
359	9h 41m „ „	„ 4	50	49.55				
360	9h 45m „ „	„ 4'	51	34.25				
361	9h 49m „ „	„ 3'	50	45.30				
362	9h 43m „ „	„ 2'	355	4.20	+ 2.9			
363	9h 57m „ „	„ 1'	355	31.40				
				'				
364	10h 15m „ „	**Deklination.**	22	51.20		3.3	98	Deklination aus Ablenkungen 22° 20'.97
		Neigung des Ringes.						
		West	Ost	Süd				
		51° 0.89	1.18	0.96				
		355° 0.90	1.20	0.97				
				'				
365		Dielkirchen Kirche	32°	2.75				
366		Rockenhausen prot. Kirche	178	9.10				
367		„ kath. „	178	19.60				
368		Waldberg Trigon. Signal	213	33.15				
		Station: 5 Baierfeld.						Ungünstiges Wetter, seitweise Regen, gegen Ende der Beobachtung anhaltender Regen Fernsicht sehr beeinträchtigt Schneeberger hof. (?)
369		Baierfeld Kirche	199°	6.75				
370		Dielkirchen Kirche	202	42.60				
371		Trigon. Signal auf dem Hof	255	35.85				
372		Alsenz prot. Kirche	343	6.50				
373		Direktion zum Stein b	49	50.25				
				'				
374	2h 58m p. m.	**Deklination.**	17°	12.65		6.0	96	
		Magnet I.		'				
375		Ablenkung 1	347°	17.70				
376		„ 2	346	19.40				
377		„ 3	47	11.90				
378		„ 4	47	32.55	+ 6.0			

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1855				°	′		
	7. November							
379	3h 15m p. m.	**Deklination.**	17°	12.80		6.0	96	
				′				
380		Ablenkung 4′	47°	61.75				
381		„ 3′	47	11.00				
382		„ 2′	346	19.05	+ 5.2			
383		„ 1′	347	15.85				
				′				
384	3h 30m p. m.	**Deklination.**	17°	11.80		5.1	96	
				′				
385		Baierfeld Kirche	199°	6.75				Scheeberger-hof (?)
386		Trigon. Signal	255	36.00				
				′				
387	3h 39m p. m.	**Deklination.**	17°	11.40		5.1	96	
		Inklinations-Messung.		′				
388	3h 44m p. m.	Ablenkung 1	349°	20.10				Anfang der Messung 3h 40m p. m.
389	3h 48m „ „	„ 2	349	30.20	+ 4.9			
390	3h 52m „ „	„ 3	45	16.05				
391	3h 56m „ „	„ 4	45	17.70				
392	4h 00m „ „	„ 4′	45	29.80				
393	4h 4m „ „	„ 3′	45	41.85				
394	4h 8m „ „	„ 2′	349	47.70	+ 4.8			
395	4h 12m „ „	„ 1′	349	3.75				
				′				
396	4h 21m p. m.	**Deklination.**	17°	13.90		5.1	96	
		Neigung des Ringes.						
		Ost		West	Süd			
		45° 0.99		1.17	0.53			
		349° 0.99		0.99	1.37			
				′				
397		Baierfeld Kirche	199°	6.85				
		Station: 6 Obermoschel.						
				′				
398	8. November	Sitters Kirche	297°	29.10				Grossentheils heiteres und günstiges Wetter. Schwingungs-beobachtungen vielfach gestört.
399		Niedermoschel Kirche	59	46.50				
400		Kahlforst Trigon. Signal	240	20.50				
401		Ruine, Mauerpfeiler Signal ungefähr	170	30.00				

Digitized by Google

Station: Obermoschel.

Laufende Nummer	Tag, Zeit, u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1855 8. November			'		'		
402	12h 1m p. m.	**Deklination. Magnet I.**	128°	10.55		8.6	95	
403		Ablenkung 1	159°	7.85				
404		„ 2	158	11.10				
405		„ 3	97	19.40	+10.2			
406		„ 4	97	59.70				
407	12h 19m p. m.	**Deklination.**	128°	11.65		8.6	95	
408		Ablenkung 4'	97°	56.75				
409		„ 3'	97	29.55				
410		„ 2'	158	1.30	+12.00			
411		„ 1'	159	15.15				
412	12h 41m p. m.	**Deklination.**	128°	10.55		8.2	94	
413		Sitters Kirche	297°	30.10				
414		Niedermoschel Kirche	59	47.45				
415		Kahlforst Trig. Signal	240	21.60				

Station: 7 Ebernburg.

416	9. November	Münster am Stein Kirche	335°	13.05				Morgens leicht neblig, dann schönes, nächtiges Wetter. Der Wind wehte frisch von S. W.
417		Traisen Kirche	49	52.60				
418		Hüffelsheim Kirche	73	10.85				
419		Ruine Altenbamberg	216	12.50				Westl. Turm
420	12h 26m p. m.	**Deklination. Magnet 2.**	43°	53.35		8.7	80	
421		Ablenkung 1	2°	44.55				
422		„ 2	0	45.85				
423		„ 3	86	2.75	+ 7.5			
424		„ 4	86	5.80				
425	12h 50m p. m.	**Deklination.**	43°	52.00		8.7	80	
426		Ablenkung 4'	86°	1.90				
427		„ 3'	85	55.95				
428		„ 2'	0	48.25	+ 7.8			
429		„ 1'	2	42.45				
430	1h 9m p. m.	**Deklination**	43	53.00		8.7	80	

Digitized by Google

Station: Ebernburg.

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
				° ′				
	1855							
431	9. November	Münster am Stein Kirche	335°	12.27				
432		Traisen Kirche	49	52.20				
433		Hüffelsheim Kirche	73	10.70				
434		Ruine Altenbamberg	216	12.25				Westl. Turm
		Inklinations-Bestimmung.						
435	1h 54m p. m.	**Deklination.**	43°	52.45		7.6	84	
436	2h 1m p. m.	Ablenkung 1	16°	15.10				Anfang der Messung 1h 57m p. m.
437	2h 5m „ „	„ 2	16	10.20				
438	2h 9m „ „	„ 3	71	59.45	+6.16			
439	2h 13m „ „	„ 4	72	1.40				
440	2h 17m „ „	„ 4′	72	39.05				
441	2h 21m „ „	„ 3′	71	46.55				
442	2h 25m „ „	„ 2′	15	49.50	+ 7.20			
443	2h 29m „ „	„ 1′	16	30.05				
		Neigung des Ringes.						
		West / Ost						
		72° 0.85	1.34	0.60				
		16° 0.89	1.30	0.59				
444	2h 38m p. m.	**Deklination.**	43°	51.90		7.2	86	
445		Münster am Stein Kirche	335°	13.25				Astronomische Bestimmung
446		Traisen Kirche	49	52.65				
447		Hüffelsheim Kirche	73	11.05				
448		Ruine Altenbamberg	216	13.00				Westl. Turm
		Station: 8 Odenbach am Glan						
449	10. November	Meissenheim prot. Kirche	271°	49.91				Ueber dem Glan-tal rah- dichter Nebel während der ganzen Be-obachtung
450		Odenbach Kirche	148	39.56				
451		Galgenberg Trigon. Signal	188	37.01				
452		Direktion zum bess. Grenzpfahl	359	42.91				
453		Direktion eines Steines	311	24.86				
454	1h 44m p. m.	**Deklination. Magnet I.**	340°	41.46		7.6	(92)	
455		Ablenkung 1	310°	41.31				
456		„ 2	309	50.36	+ 6.1			
457		„ 3	10	40.86				
458		„ 4	11	34.01				
459	2h 2m p. m.	**Deklination.**	340°	41.06		7.6	(92)	

Digitized by Google

Station: Odenbach am Glan.

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instramente: Dekl.	Variations-Instramente: H.Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
					°	'		
	1855							
460	10. November	Ablenkung 4	11°	43.81				
461		„ 3	10	34.85	+ 4.8			
462		„ 2	309	53.10				
463		„ 1	310	32.10				
464	2h 16m p. m.	**Deklination.**	340°	40.00		7.6	(92)	
465		Meissenheim prot. Kirche	271°	50.00				
466		Odenbach Kirche	148	49.40				
467		Galgenberg Trigon. Signal	188	36.30				
468		Direktion zum hessisch. Grenzpfahl	359	42.50				
469		Direktion eines Steines	341	23.90				
		Inklinations-Messung.						
470	2h 36m p. m.	**Deklination.**	340°	39.05		5.4	91	
471	2h 45m p. m.	Ablenkung 1	312°	43.65				Anfang der Messung 2h 41m p. m.
472	2h 49m „ „	„ 2	313	3.45				
473	2h 53m „ „	„ 3	8	50.75	+ 4.5			
474	2h 57m „ „	„ 4	8	42.45				
475	3h 1m „ „	„ 4'	9	29.40				
476	3h 5m „ „	„ 3'	8	27.70	+ 3.8			
477	3h 9m „ „	„ 2'	312	36.45				
478	3h 13m „ „	„ 1'	313	21.75				
		Neigung des Ringes.						
		West / Ost / Std						
		312° / 1.15 / 1.15 / 0.81						
		8° / 1.15 / 1.09 / 0.82						
479	3h 26m p. m.	**Deklination.**	340°	39.50		5.4	91	
480		Meissenheim prot. Kirche	271°	50.45				
481		Odenbach Kirche	148	39.80				
482		Galgenberg Trigon. Signal	188	36.95				
		Station: 9 Wolfstein.						
483	11. November	Wolfstein kath. Kirche	150°	50.80				Trübes Wetter. Nebel und zeitweise Regen.
484		„ prot. „	166	44.85				
485	11h 31m a. m.	**Deklination.** **Magnet 2.**	316°	30.85		7.1	98	
486		Ablenkung 1	358°	43.90				
487		„ 2	358	23.25				
488		„ 3	273	36.05	+3.75			
489		„ 4	275	23.35				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag. Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1855 11. November				°	'		
490	11h 50m a. m.	**Deklination**	316°	31.20		7.1	98	
				'				
491		Ablenkung 4'	275°	23.85				
492		„ 3'	273	36.80	+4.00			
493		„ 2'	358	24.15				
494		„ 1'	358	44.00				
				'				
495	12h 7m p. m.	**Deklination.**	316°	31.60		7.1	98	
				'				
496		Wolfstein kath. Kirche	150°	50.70				
497		„ prot. Kirche	166	44.75				
		Inklinations-Messung.						
				'				
498	12h 30m p. m.	**Deklination.**	316°	31.45		7.8	99	
				'				
499	12h 39m p. m.	Ablenkung 1	288°	55.40				Anfang der Messung 12h 35m p. m.
500	12h 43m „ „	„ 2	288	58.45				
501	12h 47m „ „	„ 3	344	30.20	+ 4.3			
502	12h 51m „ „	„ 4	344	38.20				
503	12h 55m „ „	„ 4'	344	40.55				
504	12h 59m „ „	„ 3'	344	49.85	+ 4.0			
505	1h 3m „ „	„ 2'	289	10.20				
506	1h 7m „ „	„ 1'	288	42.60				
				'				
507	1h 15m p. m.	**Deklination.**	316°	30.85		7.8	99	
		Neigung des Ringes.						
		West / Ost	West	Ost				
		288° / 1.12	1.00	0.38				
		344° / 1.19	1.08	0.32				
				'				
508		Oberweiler u. Tiefenbach Kirche	285°	15.55				
509		Wolfstein kath. Kirche	150	50.45				
510		„ prot. „	166	44.60				

Station: 10 Brücken-Ohmbach.

				'				
511	12. November	Brücken kath. Kirche	280°	45.30				
512		Ohmbach prot. „	287	59.05				
513		Miesau Kirche	155	10.25				Miesau, Ober- u. Niedermiesau
514		Kübelsberg Kirche	93	59.50				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
					°	'		
	1855 12. November							
515	2h 25m p. m.	**Deklination. Magnet 2.**	284°	50.10		6.7	97	Gegen Mittag heiteres Wetter, nehmen heftiger NNO Wind.
516		Ablenkung 1	326°	54.85				
517		„ 2	326	30.40				
518		„ 3	242	4.30	+ 4.9			
519		„ 4	243	51.65				
520	2h 42m p. m.	**Deklination.**	284°	49.90		5.7	100	
521		Ablenkung 4′	243°	40.55				
522		„ 3′	242	6.90				
523		„ 2′	326	30.35	+ 4.9			
524		„ 1′	327	1.90				
525	2h 59m p. m.	**Deklination.**	284°	49.95		5.7	100	
526		Brücken kath. Kirche	280°	44.95				
527		Kübelsberg Kirche	93	59.85				
		Inklinations-Messung.						
528	3h 9m p. m.	**Deklination.**	284°	49.45		5.7	100	
529	3h 17m p. m.	Ablenkung 1	257°	3.25				Anfang der Messung 3h 13m p. m.
530	3h 21m „ „	„ 2	257	24.85				
531	3h 25m „ „	„ 3	313	46.80	+ 4.5			
532	3h 29m „ „	„ 4	312	39.00				
533	3h 33m „ „	„ 4′	312	58.65				
534	3h 37m „ „	„ 3′	312	53.25				
535	3h 41m „ „	„ 2′	257	27.50	+ 4.4			
536	3h 45m „ „	„ 1′	257	14.16				
		Neigung des Ringes.						
			West	Ost	Süd			
		257°	0.99	1.20	0.20			
		312°	1.01	1.16	0.31			
537	3h 51m p. m.	**Deklination.**	284°	48.75		5.3	101	
538		Brücken kath. Kirche	280°	44.95				
539		Ohmbach prot. „	287	59.05				
540		Kübelsberg Kirche	93	58.50				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag. Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1855	**Station: 11 Mittel-Bexbach N. 1.**			°	'		
541	13. November	Mittelbexbach Kirche	44°	16.40				Es wehte ein starker Wind von Osten, sonst günstiges Wetter.
542		„ Trigon. Signal	130	45.30				
543		Reichsfeste Kirkel grosser Turm	188	42.55				
544		Kleinottweiler Schulhaus	303	27.60				
545	8h 51m a. m.	**Deklination.**	38°	56.30		2.4	101	
		Magnet I.						
546		Ablenkung 1	9°	28.20				
547		„ 2	7	53.85				
548		„ 3	69	1.50	+ 2.9			
549		„ 4	69	20.15				
550	9h 7m a. m.	**Deklination.**	38°	56.05		2.4	101	
551		Ablenkung 4'	69°	21.60				
552		„ 3'	68	57.80				
553		„ 2'	7	58.50	+ 4.0			
554		„ 1'	9	25.60				
555	9h 21m a. m.	**Deklination.**	38°	57.00		2.4	101	
556		Mittelbexbach Kirche	44°	16.90				
557		„ Trigon. Signal	130	46.05				
558		Reichsfeste Kirkel grosser Turm	188	41.85				
559		Kleinottweiler Schulhaus	303	28.10				
		Station: 12 Mittel-Bexbach N. 2.						
560		Mittelbexbach Trigon. Signal	88°	47.13				Wind stark von Osten.
561		Reichsfeste Kirkel grosser Turm	147	44.35				
562		Mittelbexbach Kirche	315	18.40				
563		Stationsgebäude Südseite	O 334 W 335	14.60 39.20				
		Inklinations-Messung.						
564	10h 53m a. m.	**Deklination.**	353°	36.30		5.9	94	
565	11h 10m a. m.	Ablenkung 1	326°	15.55				
566	11h 14m „ „	„ 2	326	17.60	+5.00			Anfang der Messung 11h 6m a. m.
567	11h 18m „ „	„ 3	21	25.00				
568	11h 22m „ „	„ 4	21	18.90				
569	11h 26m „ „	„ 4'	22	8.90				
570	11h 30m „ „	„ 3'	21	11.30				
571	11h 34m „ „	„ 2'	325	51.45	+ 5.8			
572	11h 38m „ „	„ 1'	326	43.10				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit, u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1855				°	'		
	13. November	**Neigung des Ringes.**						
		West / Ost						
		326° 1.33	0.84	1.39				
		21° 1.27	0.87	1.37				
573	11h 47m a. m.	**Deklination.**	353°	36 25		7.8	94	
574		Mittelbexbach Trigon. Signal	88°	46.70				
575		Reichsfeste Kirkel grosser Turm	147	44.60				
576		Mittelbexbach Kirche	315	18.55				
577		Stationsgebäude Südseite	W335 / O334	39.45 / 14.75				
		Station: 13 „Der Brennende Berg" bei Dudweiler.						
578	3h 2m p. m.	**Deklination. Magnet 2.**	270°	9.90		5.9	96	Der Himmel war stets bedeckt, sonst Wetter günstig.
579		Ablenkung 1	311°	1.1				
580		„ 2	309	36.65	+ 5.2			
581		„ 3	229	26.40				
582		„ 4	230	35.85				
583	3h 17m p. m.	**Deklination.**	270°	8.90		5.9	96	
584		Ablenkung 4'	230°	32.95				
585		„ 3'	229	25.60				
586		„ 2'	309	57.05	+ 5.3			
587		„ 1'	310	58.05				
588	3h 34m p. m.	**Deklination.**	270°	8.05		4.8	99	
		Station: 14 Biesingen.						
589	14. November	Biesingen Kirche	308°	24.75				Ständig Niederschlag, bei frischem NNO-Wind.
590		Ommersheim „	35	43.05				
591		Erfweiler „	112	9.85				
592		Direktion von A nach Trigon. Stein	223					
593	11h 54m a. m.	**Deklination. Magnet 2.**	339°	52.50		7.1	94	
594		Ablenkung 1	298°	31.65				
595		„ 2	297	34.35				
596		„ 3	21	18.40	+ 2.1			
597		„ 4	22	5.10				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
					°	'		
	1855 14. November							
598	12h 10m p. m.	**Deklination.**	339°	52.25		7.1	94	
		Magnet 2.						
599		Ablenkung 4'	22°	6.50				
600		„ 3'	21	18.35	+ 2.6			
601		„ 2'	297	35.65				
602		„ 1'	298	37.20				
603	12h 35m p. m.	**Deklination.**	339°	51.70		7.6	98	
		Messung der Inklination.						
604		Biesingen Kirche	308°	25.05				
605		Omersheim „	35	42.75				
606		Erfweiler „	112	10.00				
607	12h 43m p. m.	**Deklination.**	339°	52.45		7.6	98	
608	12h 50m p. m.	Ablenkung 1	312	19.50				Anfang der Messung 12h 46m p. m.
609	12h 54m „ „	„ 2	312	56.40				
610	12h 58m „ „	„ 3	7	46.55	+ 2.0			
611	1h 2m „ „	„ 4	7	24.05				
612	1h 6m „ „	„ 4'	7	56.90				
613	1h 10m „ „	„ 3'	7	51.95				
614	1h 14m „ „	„ 2'	312	44.95	+ 2.0			
615	1h 18m „ „	„ 1'	312	34.20				
		Neigung des Ringes.						
			West	Ost	Süd			
		312°	0.25	1.80	1.02			
		7°	0.18	1.95	0.86			
616	1h 30m p. m.	**Deklination.**	339°	53.60		8.0	101	
617		Biesingen Kirche	308°	24.95				
618		Erfweiler „	112	9.80				
		Station: 15 Dietrichingen. (Kloster Hornbach).						
619	15. November	Schweyen (Elsass) Kirche	98°	38.05				Günstige Witterungsverhältnisse, aber gänzlich überzogener Himmel. Wind leicht von NW.
620		Grossteinhausen prot. Kirche	251	43.80				
621		„ kath. „	245	21.95				
622		Hornbach prot. Kirche	47	11.55				
623		„ kath. „	48	36.10				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit, u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
					°	'		
	1855 15. November							
624	$10^h\ 12^m$ a. m.	**Deklination. Magnet 2.**	335°	41.50		3.5	96	
625		Ablenkung 1	17°	14.60				
626		„ 2	16	48.45				
627		„ 3	293	26.55	+ 2.3			
628		„ 4	294	22.30				
629	$10^h\ 27^m$ a. m.	**Deklination.**	335°	41.85		3.5	96	
630		Ablenkung 4'	294°	17.55				
631		„ 3'	293	23.75				
632		„ 2'	17	2.10	+ 2.5			
633		„ 1'	17	58.45				
634	$10^h\ 44^m$ a. m.	**Deklination.**	335°	41.75		5.4	93	
		Inklinations-Bestimmung.						
635		Schweyen Kirche	98°	37.70				
636		Grossteinhausen kath. Kirche	245	21.25				
637		Hornbach prot. Kirche	47	11.80				
638		„ kath. „	48	35.65				
639	$10^h\ 58^m$ a. m.	**Deklination.**	335°	42.50		5.4	93	
640	$11^h\ 8^m$ a. m.	Ablenkung 1	308°	27.00				Anfang der Messung $11^h\ 4^m$ a. m.
641	$11^h\ 12^m$ „ „	„ 2	308	43.85	+ 2.6			
641a	$11^h\ 16^m$ „ „	„ 3	3	28.10				
642	$11^h\ 20^m$ „ „	„ 4	3	13.05				
643	$11^h\ 24^m$ „ „	„ 4'	3	43.15				
644	$11^h\ 28^m$ „ „	„ 3'	3	38.25				
645	$11^h\ 32^m$ „ „	„ 2'	308	43.95	+ 2.4			
646	$11^h\ 36^m$ „ „	„ 1'	308	27.25				
		Neigung des Ringes.						
		West / Ost / Süd						
		308° 0.08	2.16	1.05				
		3° 0.05	2.18	1.10				
647	$11^h\ 44^m$ a. m.	**Deklination.**	335°	43.55		6.6	95	
648		Grossteinhausen prot. Kirche	251°	43.90				
648a		„ kath. Kirche	245	21.35				
649		Hornbach prot. Kirche	47	12.35				
650		„ kath. „	48	35.80				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1855	**Station: 16 Pirmasens.**			°	'		
651	16. November	Pirmasens	187°	54.90				Trigon. Signal auf dem „Gefäll".
652		„ prot. Kirche	200	7.80				Beständiger feiner Niederschlag bei östlichem Wind, bedeckt. Himmel.
653		Vinningen Kirche	262	26.15				
654		Lemberg Trigon. Signal	22	35.95				
655		Ungef. Direktion z. Trigon. Stein	69					
656	9h 15m a. m	**Deklination. Magnet 2.**	161°	27.55		3.0	104	
657		Ablenkung 1	203°	17.40				
658		„ 2	203	7.20				
659		„ 3	118	37.20				
660		„ 4	120	47.75	+ 3.1			
661	9h 36m a. m.	**Deklination.**	161°	27.55		4.5	100	
662		Ablenkung 4'	120°	46.35				
663		„ 3'	118	34.75				
664		„ 2'	203	17.45	+ 3.3			
665		„ 1'	203	10.65				
666	9h 50m a. m.	**Deklination.**	161°	28.65		4.5	100	
667		Pirmasens prot. Kirche	200°	6.80				Trigon. Signal auf dem „Gefäll".
668		„	187	55.00				
		Inklinations-Messung.						
668a	9h 59m a. m.	**Deklination.**	161°	28.20	-	4.5	100	Anfang der Messung 10h 5m a. m.
669	10h 9m a. m.	Ablenkung 1	134°	9.65				
670	10h 13m „ „	„ 2	134	22.55				
671	10h 17m „ „	„ 3	189	16.50	+ 3.1			
672	10h 21m „ „	„ 4	189	7.45				
673	10h 25m „ „	„ 4'	190	4.30				
674	10h 29m „ „	„ 3'	188	52.95				
675	10h 33m „ „	„ 2'	133	54.60	+ 3.0			
676	10h 37m „ „	„ 1'	134	41.75				
		Neigung des Ringes. West / Ost / Süd						
		134° 1.64	1.65	1.05				
		189° 1.41	1.64	1.05				
677	10h 44m a. m.	**Deklination.**	161°	29.80		5.7	97	
678		Pirmasens	187°	55.30				Trigon. Signal auf dem „Gefäll".
679		„ prot. Kirche	200	7.15				
680		Vinningen Kirche	262	26.35				
681		Lemberg Trigon. Signal	22	35.30				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Mittel	Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente Dekl.	H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
					°	′		
		Station: 17 Rumbach.						
	1855			′				
682	17. November	Mäuerle Trigon. Signal	343°	43.30				Wetter trocken, aber mitunter sehr nebelig.
683		Flatenstein Trigon. Signal	84	32.65				
		Bundenthal „ „	—	—				
684		Rumbach „ „	147	57.25				Keine Koordinaten bekannt.
				′				
685	11h 48m a. m.	**Deklination.**	142°	47.40		7.0	96	
		Magnet 2.		′				
686		Ablenkung 1	185°	16.10				
687		„ 2	184	8.50	+ 4.4			
688		„ 3	100	30.10				
689		„ 4	101	20.00				
				′				
690	12h 12m p. m.	**Deklination.**	142°	48.45		7.0	96	
				′				
691		Ablenkung 4′	101	18.55				
692		„ 3′	100	22.70	+ 4.5			
693		„ 2′	184	10.25				
694		„ 1′	185	21.25				
				′				
695	12h 35m p. m.	**Deklination.**	142°	48.70		9.0	92	
		Inklinations-Messung.						
				′				
696	12h 43m p. m.	Ablenkung 1	115°	36.55				Anfang der Messung 12h 39m p. m.
697	12h 47m „ „	„ 2	115	41.10				
698	12h 51m „ „	„ 3	170	32.40	+ 5.0			
699	12h 55m „ „	„ 4	170	29.55				
700	12h 59m „ „	„ 4′	171	25.75				
701	1h 3m „ „	„ 3′	170	14.25				
702	1h 7m „ „	„ 2′	115	12.55	+ 4.9			
703	1h 11m „ „	„ 1′	115	56.85				
		Neigung des Ringes.						
		Ost	West	Süd				
		115° 1.82	0.26	1.20				
		170° 1.90	0.24	1.21				
				′				
704		Mäuerle Trigon. Signal	343°	43.05				
705		Flatenstein Trigon. Signal	84	32.00				
706		Rumbach „ „	147	56.08				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1855	**Station: 18 Klingenmünster.**			°	'		
707	19. November	Magdalenenhof Turm	109°	15.15				Das Wetter war günstig ohne Niederschlag, bei frischem Wind von S. O., gegen Ende Fernsicht ziemlich gut.
708		Gleiszellen Kapelle	145	27.65				
709		Klingenmünster prot. Kirche	149	12.55				
710		„ kath. „	153	47.75				
711		Billigheim Kirche	249	18.75				
712		Mörzheim „	294	9.50				
713		Kreuzstock des mittleren Fensters der Irrenanstalt	78	53.50				
714	9h 5m a. m.	**Deklination. Magnet 2.**	10°	18.55		3.6	104	
715		Ablenkung 1	51°	59.50				
716		„ 2	51	18.50				
717		„ 3	328	23.30	+ 5.4			
718		„ 4	329	37.00				
719	9h 24m a. m.	**Deklination.**	10°	19.10		3.6	104	
720		Ablenkung 4'	329°	35.05				
721		„ 3'	328	21.60	+ 5.6			
722		„ 2'	51	23.45				
723		„ 1'	52	4.00				
724	9h 42m a. m.	**Deklination.**	10°	19.55		4.2	101	
725		Klingenmünster prot. Kirche	149°	13.30				
726		Mörzheim Kirche	294	10.60				
727	9h 55m a. m.	**Deklination.**	10	19.30		4.2	101	
		Inklinations-Messung.						
728	10h 4m a. m.	Ablenkung 1	343°	17.25				Anfang der Messung 10h 0m a. m.
729	10h 8m „ „	„ 2	343	25.15	+ 5.8			
730	10h 12m „ „	„ 3	37	48.80				
731	10h 16m „ „	„ 4	37	47.10				
732	10h 20m „ „	„ 4'	38	1.95				
733	10h 24m „ „	„ 3'	38	8.85	+ 5.8			
734	10h 28m „ „	„ 2'	343	32.65				
735	10h 32m „ „	„ 1'	343	8.85				
		Neigung des Ringes.						
			West	Ost	864			
		343° 0.17		2.00	1.18			
		37° 0.12		2.01	1.20			
736	10h 43m a. m.	**Deklination.**	10°	21.00		5.5	100	

Digitized by Google

Station: Klingenmünster 1.

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Bester Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur Reaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H.Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1855				°			
737	19. November	Magdalenenhof Kirche	109°	15.85				
738		Gleiszellen Kapelle	145	29.20				
739		Klingenmünster prot. Kirche	149	13.60				
740		„ kath. „	153	48.85				
741		Billigheim Kirche	249	30.10				
742		Mörzheim „	294	10.90				
743		Kreuzstock des mittleren Fensters der Irrenanstalt	78	53.75				
		Station: 19 Klingenmünster 2.						
744		Magdalenenhof Kirche	311°	37.40				
745		Klingenmünster kath. Kirche	127	20.40				
746		„ prot. „	111	56.20				
747		Hayna Kirche	181	56.20				
748		Billigheim Kirche	184	28.05				
749		Appenhofen (?) Kirche	186	17.50				Gegen Ende, am Abend nebelig, am Morgen im ganzen günstige Witterung.
750		Klingen (?) Kirche	181	49.90				
751	3ʰ 8ᵐ p. m.	**Deklination.**	299°	7.20		5.1	86	
		Magnet 2.						
752		Ablenkung 1	340°	47.35				
753		„ 2	340	22.70				
754		„ 3	256	57.95	+ 7.5			
755		„ 4	258	28.85				
756	3ʰ 28ᵐ p. m.	**Deklination.**	299°	8.25		5.1	86	
757		Ablenkung 4′	258°	28.80				
758		„ 3′	256	56.85				
759		„ 2′	340	28.20	+ 7.3			
760		„ 1′	340	41.90				
761	3ʰ 40ᵐ p. m.	**Deklination.**	299°	8.95		5.8	90	
		Inklinations-Messung.						
762	3ʰ 49ᵐ p. m.	Ablenkung 1	272°	2.35				Anfang der Messung 3ʰ 45ᵐ p. m.
763	3ʰ 53ᵐ „ „	„ 2	272	6.75				
764	3ʰ 57ᵐ „ „	„ 3	326	41.55	+ 7.0			
765	4ʰ 1ᵐ „ „	„ 4	326	45.25				
766	4ʰ 5ᵐ „ „	„ 4′	326	59.55				
767	4ʰ 9ᵐ „ „	„ 3′	327	0.90				
768	4ʰ 13ᵐ „ „	„ 2′	272	14.00	+ 7.0			
769	4ʰ 17ᵐ „ „	„ 1′	271	52.20				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1855				°	'		
	19. November	**Neigung des Ringes.**	West	Ost Süd				
		272°	0.18	2.10 2.29				
		326°	0.18	2.15 2.27				
				'				
770	4h 26m p. m.	**Deklination.**		299° 7.2		5.8	90	
				'				
771		Billigheim Kirche		184° 28.20				
				'				
		Station: 20 Langenkandel.						
				'				
772	20. November	Langenkandel Kirche		68° 19.75				Die Witterung ist trocken und stürmig, es wehte ein flacher Wind von Osten, konnte unter dem Schutz der Waldung Schwingungen beobachten.
773		Minfeld Kirche		60 10.65				
774		Erlenbach „		6 17.35				
				'				
775	11h 17m a. m.	**Deklination.**		325° 42.15		5.6	99	
		Magnet 2.		'				
776		Ablenkung 1		7° 31.65				
777		„ 2		6 24.25				
778		„ 3		284 2.90	+ 2.6			
779		„ 4		284 54.60				
				'				
780	11h 37m a. m.	**Deklination**		325° 42.40		7.9	101	
				'				
781		Ablenkung 4'		284° 56.50				
782		„ 3'		284 1.95				
783		„ 2'		6 28.05	+ 2.6			
784		„ 1'		7 26.00				
				'				
785	12h 9m p. m.	**Deklination.**		325° 42.60		7.9	101	
				'				
786		Langenkandel Kirche		68° 19.95				
787		Minfeld Kirche		60 10.95				
788		Erlenbach „		6 17.13				
				'				
789	12h 35m p. m.	**Deklination.**		325° 42.40		6.9	104	
				'				
		Inklinations-Messung.		'				
790	12h 41m p. m.	Ablenkung 1		353° 15.70				Anfang der Messung 12h 37m p. m.
791	12h 45m „ „	„ 2		353 6.45				
792	12h 49m „ „	„ 3		298 53.85	+ 2.75			
793	12h 53m „ „	„ 4		298 57.60				
794	12h 57m „ „	„ 4'		298 43.60				
795	1h 1m „ „	„ 3'		298 34.95				
796	1h 5m „ „	„ 2'		352 58.30	+ 2.6			
797	1h 9m „ „	„ 1'		353 29.40				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit, u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H.Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1855				°	'		
	20. November	**Neigung des Ringes.**						
			West	Ost	Süd			
		352°	0.03	2.18	0.76			
		298°	0.08	2.20	0.73			
798	1h 19m p. m.	**Deklination.**		325°	42.55		6.9	104
					'			
799		Langenkandel Kirche		68°	20.00			
800		Minfeld Kirche		60	10.90			
801		Erlenbach „		6	17.50			
		Station: 21 Mechtersheim.						
					'			
802	21. November	Harthausen Kirche		150°	13.35			Das Wetter war günstig bei frischem Wind von Ostsm.
803		Lingenfeld „		233	56.55			
804		Rheinsheim (bad.) Kirche		310	15.40			
805		Heiligenstein Kirche		69	26.35			
806		Germersheim prot. Kirche		277	39.50			
807		„ kath. „		275	47.40			
					'			
808	9h 27m a. m.	**Deklination. Magnet 2.**		120°	32.55		5.2	102
					'			
809		Ablenkung 1		79°	36.00			
810		„ 2		78	29.25	+ 2.75		
811		„ 3		161	36.55			
812		„ 4		162	32.30			
					'			
813	9h 45m a. m.	**Deklination.**		120°	32.55		5.8	96
					'			
814		Ablenkung 4'		162°	30.65			
815		„ 3'		161	37.35	+3.0		
816		„ 2'		78	26.50			
817		„ 1'		79	31.40			
					'			
818	10h 0m a. m.	**Deklination**		120°	31.95		5.8	96
819		Harthausen Kirche		wurde nicht genomm.				
					'			
820		Lingenfeld „		233°	56.65			
		Rheinsheim (bad.) Kirche		wurde nicht genomm.				
					'			
821		Heiligenstein Kirche		69°	25.70			
822		Westheim Kirche		224	9.95			
823		Berghausen „		64	40.40			
824		Germersheim prot. Kirche		277	39.60			
825		„ kath. „		275	47.50			

Digitized by Google

Station: Mechtersheim.

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1855				°	'		
	21. November	**Inklinations-Messung.**						
826	$10^h\ 15^m$ a. m.	**Deklination.**	120°	32.25		5.8	96	
				'				
827	$10^h\ 24^m$ a. m.	Ablenkung 1	93°	28.55				Anfang der Messung $10^h\ 31^m$ a. m.
828	$10^h\ 28^m$ „ „	„ 2	93	33.75	+ 3.0			
829	$10^h\ 32^m$ „ „	„ 3	148	11.55				
830	$10^h\ 36^m$ „ „	„ 4	148	8.45				
831	$10^h\ 40^m$ „ „	„ 4'	148	54.90				
832	$10^h\ 44^m$ „ „	„ 3'	147	54.50				
833	$10^h\ 48^m$ „ „	„ 2'	93	8.05	+ 2.9			
834	$10^h\ 52^m$ „ „	„ 1'	93	46.25				
		Neigung des Ringes.						
		West	Ost	Süd				
		93° 0.09	3.07	2.00				
		148° 0.12	3.13	1.98				
				'				
835	$11^h\ 4^m$ a. m.	**Deklination.**	120°	34.50		6.4	93	
				'				
836		Harthausen Kirche	150°	18.50				
837		Lingenfeld „	233	57.40				
838		Rheinsheim (bad.) Kirche	310	16.05				
839		Heiligenstein Kirche	69	26.40				
840		Westheim Kirche	224	9.90				
841		Berghausen „	64	40.80				
842		Germersheim prot. Kirche	277	39.40				
843		„ kath. „	275	47.60				

Station: 22 Berghausen.

				'				
844		Berghausen Kirche	247°	19.20				Wetter war kühl, aber sonst günstig, wegen des Verkehrs auf der nahen Strasse konnten astronomische Beobachtungen nicht gemacht werden.
845		Speier nördl. Domturm	189	56.75				
846		„ evangel. Kirche	194	57.55				
847		Direktion zum Ecke des Gartenhauses	12	30.45				
				'				
848	$2^h\ 12^m$ p. m.	**Deklination.** **Magnet 2.**	246°	2.65		8.1	85	
				'				
849		Ablenkung 1	288°	6.95				
850		„ 2	287	6.55				
851		„ 3	203	53.60	+ 5.1			
852		„ 4	205	3.40				

Digitized by Google

Station: Berghausen.

Laufende Nummer	Tag, Zeit, u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
				'	°	'		
	1855 21. November							
853	2h 20m p. m.	**Deklination.**	246°	3.10		8.1	85	
				'				
854		Ablenkung 4'	205°	1.40				
855		„ 3'	203	45.20				
856		„ 2'	287	20.50	+ 4.5			
857		„ 1'	287	55.10				
				'				
858	2h 37m p. m.	**Deklination.**	246°	3.05		11.2	87	
				'				
859		Speyer nördl. Domturm	189°	56.45				
860		„ evangel. Kirche	194	56.65				

Station: 23 Mörsch.

	1856			'				
861	28. Januar	Gross-Niedesheim Kirche	23°	57.60				Das Wetter war gelind, doch der Wind von SW ziemlich frisch.
862		Beindersheim Kirche	39	49.75				
863		Frankenthal prot. Kirche	153	9.60				
864		Sandhofen Kirche	237	5.75				
865		Mörsch neue „	243	4.40				
865a		„ alte „	244	22.55				
866		Roxheim Kirche	320	58.90				
867		Bobenheim „	330	46.05				Alte Kirche.
868		Worms östl. Kuppel des Domes	332	12.05				
				'				
869	2h 39m p. m.	**Deklination. Magnet I.**	350°	33.85		5.6	123	
				'				
870		Ablenkung 1	320°	51.65				
871		„ 2	319	52.30				
872		„ 3	20	33.80	+ 5.0			
873		„ 4	21	0.00				
				'				
874	2h 55m p. m.	**Deklination.**	350°	33.10		5.6	123	
				'				
875		Ablenkung 4'	20°	56.65				
876		„ 3'	20	28.25				
877		„ 2'	319	52.60	+ 4.9			
878		„ 1'	320	52.30				
				'				
879	3h 10m p. m.	**Deklination.**	350°	33.10		5.6	123	
				'				
880		Gross-Niedesheim Kirche	23°	57.40				
881		Beindersheim Kirche	39	49.50				
882		Frankenthal prot. Kirche	153	9.55				
883		Sandhofen Kirche	237	5.65				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
				'	°	'		
	1856	**Station: 24 Weisenheim a. S.**						
884	12. Februar	Weisenheim Kirche		13° 23.70				Alte Kirche.
885		Freinsheim „		268 19.85				
886		Erpolzheim „		300 32.15				
887		Oggersheim kath. Kirche nördl. Turm		32 21.90				
				'				
888	2h 27m p. m.	**Deklination. Magnet I.**		157° 43.10		7.0	104	
889		Ablenkung 1		188° 7.95				
890		„ 2		187 34.50				
891		„ 3		126 49.50	+13.7			
892		„ 4		128 8.90				
				'				
893	2h 45m p. m.	**Deklination.**		157° 37.80		2.1	86	Bei heiterem Wetter, für Beobachtungen günstig.
				'				
894		Ablenkung 4'		128° 7.3				
895		„ 3'		126 47.90				
896		„ 2'		187 35.80	+13.7			
897		„ 1'		187 57.70				
				'				
898	3h 0m p. m.	**Deklination.**		157° 38.05		2.1	86	
				'				
899		Weisenheim Kirche		13° 23.60				
900		Oggersheim Kirche nördl. Turm		32 21.75				
901		Erpolzheim Kirche		300 32.40				
		Inklinations-Messung.						
				'				
901a	3h 8m p. m.	**Deklination.**		157° 37.70		2.1	86	
				'				
902	3h 15m p. m.	Ablenkung 1		129° 55.70				Anfang der Messung 3h 11m p. m.
903	3h 19m „ „	„ 2		129 57.90				
904	3h 23m „ „	„ 3		185 36.20	+12.8			
905	3h 27m „ „	„ 4		185 42.95				
906	3h 31m „ „	„ 4'		185				
907	3h 35m „ „	„ 3'		185 57.30				
908	3h 39m „ „	„ 2'		130 5.65	+12.0			
909	3h 43m „ „	„ 1'		129 49.75				
		Neigung des Ringes.						
			West	Ost	Süd			
		129°	4.33	3.99	0.1			
		185°	4.23	3.91	0.1			
				'				
1000	3h 58m p. m.	**Deklination.**		157° 40.20		3.4	109	
				'				
1001		Oggersheim Kirche nördl. Turm		32° 22.15				
1002		Erpolzheim Kirche		300 32.45				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Mirem, Magnet, Ablenkungen, Bereichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
		Station: 25 Zweibrücken 1, auf dem Kreuzberg.			°	'		
	1855							
1003	17. Februar	Zweibrücken Alexanderkirche	70°	47.90				Es wehte ein heftiger Wind von O, sonst war die Witterung günstig.
1004		Galgenberg Trigon. Signal	96	30.80				
1005		Niederauerbach Kirche	141	22.20				
1006		Direktion zum Trigon. Stein auf dem Kreuzberg	44	20.55				Keine Koordinaten.
1007	8h 34m a. m.	**Deklination. Magnet I.**	266°	3.30		1.3	122	
1008		Ablenkung 1	236°	2.55				
1009		„ 2	235	37.60	+ 1.0			
1010		„ 3	295	44.80				
1011		„ 4	296	47.55				
1012	8h 50m a. m.	**Deklination.**	266°	2.70		1.3	122	
1013		Ablenkung 4'	296°	48.30				
1014		„ 3'	295	45.40	+ 1.0			
1015		„ 2'	235	35.60				
1016		„ 1'	236	6.85				
1017	9h 12m	**Deklination.**	266°	2.70		1.3	122	
1018		Zweibrücken Alexanderkirche	70°	45.45				
1019		Galgenberg Trigon. Signal	96	31.10				
1020		Niederauerbach Kirche	141	21.80				
		Station: 26 Zweibrücken 2, auf dem Galgenberg.						
1021	1856	Zweibrücken Alexanderkirche	230°	50.50				Die Witterung war beständig sehr ungünstig und der Wind heftig von Osten.
1022		Schulhaus in Ixheim	278	9.45				
1023		Direktion zum Signal Galgenberg	320	33.95				
1024	4h 18m	**Deklination. Magnet I.**	181°	9.85		3.0	127	
1025		Ablenkung 1	151°	47.45				
1026		„ 2	150	2.65	+ 1.6			
1027		„ 3	211	24.40				
1028		„ 4	211	17.10				
1029	4h 34m	**Deklination.**	181°	9.25		2.6	128	
1030		Ablenkung 4'	211°	21.30				
1031		„ 3'	211	21.65				
1032		„ 2'	150	3.30	+ 1.2			
1033		„ 1'	151	50.50				
1034	4h 51m	**Deklination.**	181°	9.25		2.6	128	Dunkelheit wegen konnte die Mire nicht genommen werden.

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
		Station: 27 Kaiserslautern.						
		In der Nähe eines Trigon. Steines.						
	1856							
1035	20. Februar	Kaiserslautern prot. Kirche	354°	28.90				Es war trockenes Wetter und der Wind wehte mit mässiger Stärke von Osten
1036		„ Klosterkirche	1	6.15				
1037		Moorlautern Kirche	102	31.35				
1038		„ Signal	117	2.35				
1039		Galgenschanze Grabstein	286	56.30				
1040	10h 9m a. m.	**Deklination. Magnet I.**	138°	36.80		1.2	123	
1041		Ablenkung 1	108°	40.70				
1042		„ 2	107	51.50	2.8			
1043		„ 3	168	32.60				
1044		„ 4	169	18.30				
1045	10h 28m a. m.	**Deklination.**	138°	38.80		1.2	123	
1046		Ablenkung 4'	169°	20.70				
1047		„ 3'	168	32.70				
1048		„ 2'	107	53.75	2.5			
1049		„ 1'	108	48.95				
1050	10h 41m a. m.	**Deklination.**	138°	38.95		2.9	119	
1051		Kaiserslautern prot. Kirche	354°	29.70				
1052		„ Klosterkirche	1	6.55				
1053		Moorlautern Signal	117	2.80				
		Inklinations-Messung.						
1054	10h 58m a. m.	**Deklination.**	138°	39.55		2.9	119	
1055	11h 2m a. m.	Ablenkung 1	111°	12.80				Anfang der Messung 10h 58m a. m.
1056	11h 6m „ „	„ 2	111	26.40				
1057	11h 10m „ „	„ 3	166	29.25	+ 2.6			
1058	11h 14m „ „	„ 4	166	16.20				
1059	11h 18m „ „	„ 4'	166	9.00				
1060	11h 22m „ „	„ 3'	166	48.90				
1061	11h 26m „ „	„ 2'	111	35.05	+ 3.0			
1062	11h 30m „ „	„ 1'	110	56.20				

Neigung des Ringes.

	West	Ost	Sid
111°	1.00	1.20	0.71
166°	1.05	1.20	0.73

Digitized by Google

Station: Kaiserslautern.

Laufende Nummer	Tag. Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente: Deckl.	Variations-Instrumente: H.Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
					°			
	1856 20. Februar							
1063	11h 41m a. m.	**Deklination.**	138°	40.3		3.9	125	
1064		Kaiserslautern prot. Kirche	354°	29.50				
1065		„ Klosterkirche	1	6.70				
1066		Moorlautern Kirche	102	31.90				
1067		„ Signal	117	2.90				
1068		Galgenschanze Grabstein	286	56.90				
1069		Direktion nach dem Trigon. Signal	236					
		Station: 28 Gimmeldingen.						
1070	21. Februar	Neustadt nördl. Turm	135°	44.70				Ranhas Wetter, der Wind wehte ziemlich stark von Osten.
1071		Gimmeldingen Kirche	353	14.30				
1072		Hambach Kirche	146	28.95				
1073		Diedesfeld „	158	38.75				
1074		Edenkoben prot. Kirche	159	1.60				
1075		Lachen Kirche	200	5.25				
1076		Musabach „	261	47.50				
1077		Maikammer Kirche	157	16.95				
1078		Hasloch spitz. Turm	252	59.05				
1079		Direktion des Feldes ungefähr	154					
1080	3h 38m p. m.	**Deklination. Magnet I.**	6°	21.50		1.9	121	
1081		Ablenkung 1	36°	51.15				
1082		„ 2	36	18.85	+ 1.3			
1083		„ 3	335	31.90				
1084		„ 4	336	42.40				
1085	3h 49m p. m.	**Deklination.**	6°	20.85		1.9	121	
1086		Ablenkung 4'	336°	40.35				
1087		„ 3'	335	34.55	+ 1.2			
1088		„ 2'	36	18.10				
1089		„ 1'	36	51.25				
1090	4h 5m p. m.	**Deklination**	6°	20.25		1.9	121	
1091		Neustadt nördl. Turm	135°	43.95				
1092		Maikammer Kirche	157	17.20				
1093		Lachen Kirche	200	5.70				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H.Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1856			° '		'		
	21. Februar	**Inklinations-Messung.**						
1094	4h 14m p. m.	**Deklination.**	6°	19.05		1.9	121	
1095	4h 22m p. m.	Ablenkung 1	339	0.10				Anfang der Messung 4h 18m p. m.
1096	4h 26m „ „	„ 2	339	8.50				
1097	4h 30m „ „	„ 3	34	4.35	+ 1.1			
1098	4h 34m „ „	„ 4	33	58.30				
1099	4h 38m „ „	„ 4'	34	23.25				
1100	4h 42m „ „	„ 3'	34	18.85	+ 1.1			
1101	4h 46m „ „	„ 2'	339	10.70				
1102	4h 50m „ „	„ 1'	338	41.75				
		Neigung des Ringes.						
		West	Ost	Mittel				
		339° 0.82	1.42	0.81				
		34° 0.80	1.45	0.83				
1103	5h 0m p. m.	**Deklination.**	6°	18.55		1.9	122	
1104		Gimmeldingen Kirche	353°	13.70				
1105		Neustadt nördl. Turm	135	44.35				
1106		Hambach Kirche	146	29.20				
1107		Maikammer Kirche	157	17.50				
1108		Diedesfeld Kirche	158	38.85				
1109		Mussbach „	261	47.50				
		Station: 29 Neustadt a. d. Haardt. In der Nähe des Signal am Eselspfad.						
	1856			° '		'		
1110	22. Februar	Neustadt nördl. Turm	239°	19.95				Der Tag war trüb und sehr rauh, der Wind wehte ziemlich stark von Osten.
1111		Hambach Kirche	340	3.25				
1112		Maikammer „	5	4.45				
1113		Diedesfeld „	8	23.15				
1114		Lachen Kirche	69	28.60				
1115		Mussbach „	159	0.95				
1116	9h 36m a. m.	**Deklination. Magnet 2.**	213°	3.65		1.5	127	
1117		Ablenkung 1	255°	22.65				
1118		„ 2	254	20.75				
1119		„ 3	170	49.55	− 0.4			
1120		„ 4	171	50.05				

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit, u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Reaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H.-Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
	1856 22. Februar							
1121	10^h 1^m a. m.	**Deklination.**	213°	4.8		1.5	127	
1122		Ablenkung 4'	171°	42.4				
1123		„ 3'	170	50.1	— 0.1			
1124		„ 2'	254	22.0				
1125		„ 1'	255	18.55				
1126	10^h 22^m a. m.	**Deklination.**	213°	4.4		1.5	127	
1127		Maikammer Kirche	5°	4.60				
1128		Diedesfeld Kirche	8	22.90				
1129		Speyer nördl. Domturm	97	54.25				
		Inklinations-Messung.						
1130	10^h 59^m a. m.	**Deklination.**	213°	7.0		4.0	124	
1131	11^h 9^m a. m.	Ablenkung 1	185°	47.75				Anfang der Messung 11^h 5^m a. m.
1132	11^h 13^m „ „	„ 2	186	0.00				
1133	11^h 17^m „ „	„ 3	240	52.15	— 0.4			
1134	11^h 21^m „ „	„ 4	240	43.60				
1135	11^h 25^m „ „	„ 4'	241	14.80				
1136	11^h 29^m „ „	„ 3'	241	7.80				
1137	11^h 33^m „ „	„ 2'	186	3.85	— 0.5			
1138	11^h 37^m „ „	„ 1'	185	40.15				
		Neigung des Ringes.						
		West / Ost / Süd						
		185° 0.88	1.38	0.60				
		240° 0.82	1.32	0.76				
1139	11^h 47^m a. m.	**Deklination.**	213°	7.95		6.6	121	
1140		Neustadt nördl. Turm	239°	19.85				
1141		Hambach Kirche	340	3.25				
1142		Maikammer „	5	2.65				
1143		Diedesfeld „	8	21.10				
1144		Lachen „	69	28.55				
1145		Speyer nördl. Domturm	97	54.45				
1146		Musbach Kirche	159	0.65				
		Trigon Signal Eselspfad						

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag. Zeit u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung Beider Mikroskope	Ablesung Mittel	Temperatur nach R.cammur	Variations-Instrumente Dekl.	Variations-Instrumente H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
		Station: 30 Edenkoben.						
	1856							
1147	23. Februar	Edenkoben prot. Kirche	334°	13.55				Häufig durch Schneeschauer und Regen unterbrochen, gegen Ende war der Himmel heiter u. die Fernsicht frei, der Wind mässig
1148		St. Martin Kirche	47	27.95				
1149		Maikammer „	10	43.35				
1150		Rhodt Kirche	159	28.15				
1151		Klein Fischlingen Kirche	279	22.35				
1152		Venningen Kirche	303	11.45				
1153		Geinsheim	312	9.05				
1154	3h 27m p. m.	**Deklination. Magnet I.**	43°	38.35		6.2	120	
1155		Ablenkung 1	14°	6.60				
1156		„ 2	13	2.95	+ 3.7			
1157		„ 3	73	24.60				
1158		„ 4	74	0.96				
1159	3h 45m a. m.	**Deklination.**	43°	38.50		5.1	122	
1160		Ablenkung 4′	74°	3.80				
1161		„ 3′	73	18.15				
1162		„ 2′	13	6.65	+ 4.0			
1163		„ 1′	14	6.40				
1164	3h 59m p. m.	**Deklination.**	43°	37.75		5.1	122	
1165		Edenkoben prot. Kirche	334°	14.20				
1166		Maikammer Kirche	10	44.35				
1167		Villa des König Ludwig, S O Kante	119	21.90				
1168		Venningen Kirche	303	11.90				
1169	4h 13m p. m.	**Deklination.**	43°	37.50		5.1	122	
		Inklinations-Messung.						
1170	4h 20m p. m.	Ablenkung 1	71°	30.00				Anfang der Messung 4h 16m p. m.
1171	4h 24m „ „	„ 2	71	30.00				
1172	4h 28m „ „	„ 3	16	22.70	+ 3.5			
1173	4h 32m „ „	„ 4	16	42.60				
1174	4h 36m „ „	„ 4′	15	31.65				
1175	4h 40m „ „	„ 3′	16	56.90				
1176	4h 44m „ „	„ 2′	71	45.35				
1177	4h 48m „ „	„ 1′	70	47.85	+ 3.4			

Digitized by Google

Laufende Nummer	Tag, Zeit, u. s. w.	Miren, Magnet, Ablenkungen, Bezeichnung der Elemente	Ablesung: Beider Mikroskope	Ablesung: Mittel	Temperatur nach Réaumur	Variations-Instrumente: Dekl.	Variations-Instrumente: H. Intensität	Bemerkungen über Wind u. Wetter u. s. w.
					°	'		
		Neigung des Ringes.						
			West	Ost	Süd			
		70°	0.92	1.31	0.72			
		16°	0.92	1.26	0.72			
1178	4h 56m p. m.	**Deklination.**		43°	37.70	4.3	125	
1179		Edenkoben prot. Kirche		334°	14.05			
1180		Maikammer Kirche		10	44.75			
1181		St. Martin „		47	28.85			
1182		Villa des König Ludwig, NO Kante		118	2.70			
1183		Rhodt Kirche		159	28.55			
1184		Venningen Kirche		303	11.00			

Digitized by Google

	Durchgänge										Intervalle		Reduktionsbogen	Lesung des Variometers in München Nullpunkt = 1.9492 (O. E.)
	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10				Elab. d. 4. Dez.
II. Frankenthal 1855 Okt. 27.						Magnet Nr. 1.				Temp. + 12°.0 R.					
	h	′	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	1	48	3.0	16.8	30.2	43.8	57.4	11.0	24.4	38.2	52.0	5.2	7′	33″.89	4.30	+ 78.00
Reihe II	1	55	37.0	50.2	4.1	17.6	31.2	45.0	58.5	12.1	25.5	39.2	7′	33″.08	2.75	
Reihe III	2	3	10.2	23.2	37.5	50.1	4.5	18.0	31.5	45.0	59.0	12.2				
III. Frankenthal 1855 Nov. 2.						Magnet Nr. 2.				Temp. + 6°.0 R.					
	h	′	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	10	47	0.5	12.7	25.0	36.8	49.0	0.1	13.0	24.4	37.0	48.7	6′	38″.87	4.25	+ 92.00
Reihe II	10	53	40.0	51.7	4.0	15.5	27.7	39.6	51.0	3.5	15.8	27.1			2.35	
III. Frankenthal 1855 Nov. 2.						Magnet Nr. 2.				Temp. + 6°.1 R.					
	h	′	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	11	5	8.9	20.4	32.7	45.0	57.0	9.0	21.0	33.0	—	—	6′	39″.71	5.65	+ 92.00
Reihe II	11	11	48.8	0.8	12.2	24.7	36.2	48.8	0.3	12.7	—	—				
III. Frankenthal 1855 Nov. 2.						Magnet Nr. 2.				Temp. + 6°.2 R.					
	h	′	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	11	21	13.2	25.4	37.3	49.5	1.2	13.2	25.1	37.3	49.2	1.5	6′	39″.77	4.85	+ 92.00
Reihe II	11	27	53.0	5.0	17.0	29.2	41.0	53.0	5.0	17.0	29.4	41.0				
IV. Frankenthal 1855 Nov. 2.						Magnet Nr. 1.				Temp. + 6°.0 R.					
	h	′	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	2	41	7	20.3	34.0	48.0	1.6	15.2	29.0	42.5	56.2	10.0	7′	33″.96	5.25	+ 96.00
Reihe II	2	48	41.2	54.5	8.3	22.0	35.4	49.2	3.0	16.5	30.0	43.3	7′	33″.18	3.20	
Reihe III	2	56	14.8	28.0	41.5	55.0	8.5	22.0	36.0	49.0	3.0	16.9				
VI. Frankenthal 1856 Febr. 11.						Magnet Nr. 1.				Temp. + 9°.35 R.					
	h	′	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	1	43	5.4	19.4	33.0	46.7	0.2	13.8	27.5	41.0	54.8	8.4	7′	33″.85	3.25	+ 99.00
Reihe II	1	50	39.8	53.3	6.9	20.2	34.0	47.7	1.2	15.0	28.6	42.0	7′	33″.62	2.00	
Reihe III	1	58	13.5	27.0	40.2	54.2	7.6	21.0	34.6	48.8	2.0	16.0				
VI. Frankenthal 1856 Febr. 11.						Magnet Nr. 2.				Temp. + 9°.5 R.					
	h	′	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	2	26	2.3	14.2	26.1	38.2	50.1	2.3	14.2	26.4	38.3	50.1	7′	40″.09	3.70	+ 99.00
Reihe II	2	32	42.3	54.4	6.3	18.5	30.2	42.3	54.2	6.5	18.3	30.4	7′	39″.59	2.15	
Reihe III	2	39	22.0	33.9	46.0	58.0	9.7	22.0	33.7	46.0	57.9	10.0				

Digitized by Google

	Durchgänge										Intervalle	Reduktionsbogen	Lesung des Variometers in München Nullpunkt = 1·949 (0. E.)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
VII. **Frankenthal** 1856 Febr. 12.					Magnet Nr. 2.				Temp. + 9.°4 R.				
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	10 17 0.7	12.9	24.9	36.6	48.7	0.5	12.5	24.7	36.6	49.0	6′ 39″.67	3.15	+ 104.00
Reihe II	10 23 40.5	52.4	4.3	16.4	28.2	40.5	52.4	4.2	16.5	28.4	6′ 39″.81	1.73	
Reihe III	10 30 20.0	31.8	43.8	55.2	7.8	19.5	32.0	43.5	55.8	7.5			
VII. **Frankenthal** 1856 Febr. 12.					Magnet Nr. 1.				Temp. + 10°.4 R.				
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	10 37 7.6	21.3	35.0	48.4	2.2	15.9	29.4	43.1	56.4	10.4	7′ 33″.74	2.80	+ 104.00
Reihe II	10 44 41.6	55.0	8.9	22.0	36.0	49.4	3.2	16.8	30.3	43.9	7′ 33″.31	1.45	
Reihe III	10 52 14.9	28.2	42.0	55.8	9.0	23.0	36.5	50.0	3.6	17.0			
VIII. **Frankenthal** 1856 Febr. 27.					Magnet Nr. 2.				Temp. + 10°.58 R.				
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	11 38 2.6	14.2	26.3	38.3	50.2	2.2	14.3	26.4	38.5	50.2	6′ 39″.60	2.70	+ 121.00
Reihe II	11 44 42.4	54.0	6.1	18.0	30.0	41.5	54.0	5.8	18.0	29.4	6′ 39″.07	1.20	
Reihe III	11 51 21.2	33.0	45.2	56.9	9.0	20.8	33.0	45.0	57.0	8.8			
VIII. **Frankenthal** 1856 Febr. 27.					Magnet Nr. 2.				Temp. + 9.°4. R.				
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	11 55 0.2	13.4	27.2	41.0	54.3	8.2	22.0	35.3	49.2	2.9	7′ 33″.84	3.40	+ 124.00
Reihe II	12 3 33.8	47.8	1.1	15.0	28.2	42.2	55.6	9.1	22.8	36.5	7′ 33″.02	1.55	
Reihe III	12 11 7.0	21.0	34.1	48.0	1.1	15.3	28.6	41.8	55.8	9.6			
4. **Rockenhausen** 1855 Nov. 7.					Magnet Nr. 2.				Temp. + 5°.5 R.				
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	11 41 2.4	15.0	26.5	39.0	50.4	3.0	14.2	27.0	38.5	40.5	6′ 40″.24	3.20	+ 98.00
Reihe II	11 47 42.6	55.0	7.0	19.3	30.4	43.0	55.0	7.3	19.0	31.3	6′ 40″.05	2.55	
Reihe III	11 54 22.5	35.2	47.0	59.2	11.0	23.3	35.0	47.0	59.0	11.2			
6. **Obermoschel** 1855 Nov. 8.					Magnet Nr. 1.				Temp. + 7°.65 R.				
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	11 22 4.2	18.0	31.9	45.3	59.6	13.0	26.8	40.2	54.0	7.8	7′ 36″.20	3.85	+ 93.00
Reihe II	11 29 40.2	54.6	8.0	22.0	35.5	49.0	3.0	16.5	30.0	44.0	7′ 35″.76	3.10	
Reihe III	11 37 16.2	30.2	43.5	58.0	11.0	25.0	38.8	2.0	6.0	19.7			
13. Der **„Brennende Berg"** 1855 Nov. 13.					Magnet Nr. 2.				Temp. + 3.°3 R.				
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	4 8 13.2	24.7	37.0	48.0	0.3	12.0	24.0	35.5	47.2	59.0	6′ 32″.95	3.10	+ 99.00
Reihe II	4 14 45.0	58.0	10.0	21.3	33.4	45.0	57.0	8.5	20.2	32.0	6′ 32″.65	2.00	
Reihe III	4 21 18.5	30.0	43.0	54.4	6.0	18.0	30.0	41.0	53.0	4.0			

Digitized by Google

	Durchgänge 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Intervalle	Reduktionsbogen	Lesung des Variometers in München Nullpunkt = 1·9462 (O. E.)
15. Dietrichingen 1855 Nov. 15.				Magnet Nr. 2.				Temp. + 3°.0 R.					
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	12 22 12.5	24.6	36.4	48.8	60.0	12.7	24.1	36.4	48.0	0.2			
Reihe II	12 28 51.0	3.2	15.0	27.5	39.0	51.5	2.0	15.5	27.0	39.4	6′ 38″.74	4.60	+ 95.00
15. Dietrichingen 1855 Nov. 15.				Magnet Nr. 2.				Temp. + 2°.55 R.					
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	12 40 14.1	27.0	38.2	50.6	1.0	14.8	26.0	39.0	50.0	2.5			
Reihe II	12 46 53.0	5.3	16.6	29.2	40.4	53.0	4.2	17.0	28.0	41.0	6′ 38″.45	2.70	
Reihe III	12 53 31.2	44.0	55.0	8.0	18.2	41.5	58.0	5.2	17.0	29.3	6′ 38″.47	1.75	+ 95.00
18. Klingenmünster 1855 Nov. 19.				Magnet Nr. 2.				Temp. + 6°.3 R.					
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	11 48 22.3	34.4	46.4	58.0	10.1	22.0	34.0	46.0	58.0	10.0			
Reihe II	11 55 0.0	12.8	24.2	36.0	48.0	0.0	12.0	24.0	16.0	28.0	6′ 37″.93	4.15	
Reihe III	12 1 37.8	50.0	1.0	13.0	25.3	37.0	49.0	1.0	13.0	25.4	6′ 37″.20	2.90	+ 99.00
20. Langenkandel 1855 Nov. 20.				Magnet Nr. 2.				Temp. + 2°.9 R.					
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	1 58 6.2	18.3	30.0	42.3	54.0	6.1	17.9	30.0	41.5	54.0			
Reihe II	2 4 43.0	55.9	7.0	19.5	30.4	43.0	54.5	7.0	18.3	31.0	6′ 36″.93	3.50	
Reihe III	2 11 19.6	32.4	43.0	56.0	7.0	20.0	31.1	43.4	54.0	7.2	6′ 36″.41	2.00	+ 104.00
22. Berghausen 1855 Nov. 21.				Magnet Nr. 2.				Temp. + 5°.0 R.					
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	3 7 3.2	15.6	27.3	39.4	51.2	3.8	15.2	27.5	39.8	51.5			
Reihe II	3 13 43.7	56.8	7.6	20.7	31.5	44.2	55.8	8.2	19.8	22.2	6′ 40″.60	4.25	+ 87.00
27. Kaiserslautern 1856 Febr. 20.				Magnet Nr. 1.				Temp. + 3°.65 R.					
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	12 11 5.0	18.5	32.2	45.8	59.5	13.1	26.6	40.3	54.0	8.6			
Reihe II	12 18 38.8	51.9	5.5	19.1	32.9	46.4	0.0	13.0	27.2	41.9	6′ 33″.31	2.55	
Reihe III	12 26 11.5	25.0	38.4	52.0	5.6	19.4	33.0	46.5	0.0	14.8	6′ 32″.95	1.05	+ 125.00
27. Kaiserslautern 1856 Febr. 20.				Magnet Nr. 1.				Temp. + 1°.45 R.					
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	12 40 13.2	27.2	40.8	54.2	8.2	21.4	35.3	49.2	2.6	16.3			
Reihe II	12 47 47.5	1.3	15.0	28.7	42.1	55.3	9.1	23.0	36.5	50.3	7′ 34″.04	4.90	
Reihe III	12 55 20.8	34.6	48.0	1.8	15.0	29.0	42.0	56.0	9.0	23.1	7′ 33″.06	2.50	+ 125.00
30. Edenkoben 1856 Febr. 23.				Magnet Nr. 1.				Temp. + 2°.6 R.					
	h ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″			
Reihe I	5 22 2.2	15.8	29.5	43.1	56.6	10.2	23.6	37.2	50.9	4.2			
Reihe II	5 29 34.0	47.2	1.2	14.8	28.2	41.5	55.6	9.0	22.8	35.8	7′ 31″.68	2.60	
Reihe III	5 37 5.6	(19.2)	(33.1)	46.0	(0.5)	13.1	(27.5)	40.1	54.6	7.2	7′ 31″.45	1.40	+ 125.00

Digitized by Google

Anhang.

Kurze geologische Beschreibung der magnetischen Stationen.

Zusammengestellt durch die geognostische Abteilung des kgl. bayer. Oberbergamtes. Die Stationsbeschreibungen St. Julian, 11—13, 25—27 und 30 sind von **Professor Dr. L. von Ammon,** kgl. Oberbergrat und Vorstand der geognostischen Landesuntersuchung, die übrigen von **Dr. O. M. Reis,** kgl. Landesgeologen, verfasst.

Stationen: *)

I.—VIII. Frankenthal.
1. Göllheim.
2. Kirchheimbolanden.
3. Donnersberg.
4. Rockenhausen.
5. Baierfeld.
6. Obermoschel.
7. Ebernburg.
8. Odenbach.
9. Wolfstein.
10. Brücken am Ohmbach.
11. Mittelbexbach.
12. Mittelbexbach.
13. Der »Brennende Berg«.
14. Biesingen.
15. Dietrichingen,
16. Pirmasens.
17. Rumbach.
18. Klingenmünster.
19. Klingenmünster.
20. Langenkandel.
21. Mechtersheim.
22. Berghausen.
23. Mörsch.
24. Weisenheim am Sand.
25. Zweibrücken.
26. Zweibrücken.
27. Kaiserslautern.
28. Gimmeldingen.
29. Neustadt.
30. Edenkoben.

I.—VIII. u. 23. Stationen Frankenthal und Mörsch.

Beide Stationen liegen völlig gleich und zunächst der Grenze der Verbreitung der unteren Diluvialsande (graue Schneckensande mit Mergeln (Speyerer Mergel) und Toneinlagerungen) und der ebenso nordsüdlich ausgebreiteten Anschwemmungsgebilde der älteren und jüngeren Rheinströmungen. Beide Ablagerungen werden nach ihren Hauptkennzeichen und ihrer vermutlichen Entstehungsart bei Gelegenheit der Stationen Speyer-Berghausen-Mechtersheim S. LVII eingehender behandelt.

Die Grenze gegen die westlich gelegene Verbreitung der Hochterrassenschotter mit Löss, sowie der Niederterrassengebiete bei Lambsheim (Isenach) und Heuchelheim (Leiningerbach) bildet eine nordsüdlich verlaufende Linie, der auch der Verlauf eines bemerkbaren Terrainabfalls entspricht.

*) Die geologischen Beschreibungen erstrecken sich ausserdem noch auf die Lamont'schen Stationen St. Julian, Lauterecken, Homburg, Annweiler und Speyer.

Digitized by Google

1. Station Göllheim mit dem Mittelpunkt Elbisheimer Hof.

Göllheim befindet sich an der Grenze zweier entstehungsgeschichtlich weit auseinander liegenden Formationsgruppen, des Oberrotliegenden und Buntsandsteins einerseits (westlich von der Stadt) und des Tertiärs andrerseits (östlich davon). Auf einiges Allgemeine hinsichtlich der geologischen Verhältnisse wird bei der Schilderung des Kirchheimbolander Gebietes weiter unten hingewiesen; ergänzend hierzu sei noch Folgendes bemerkt. Im tieferen Untergrund mögen, unmittelbar unter der Tertiärformation verborgen, noch Buntsandsteinschollen in wirrer Lagerung vorhanden sein, nach Norden wird der Untergrund wahrscheinlich von permischen Schiefertonen, dem Oberrotliegenden angehörig, gebildet; diese eintönigen »Rötelschiefer« des Oberrotliegenden fallen schwach nach SSO ein, die Schichten des Tertiärs indessen viel schwächer nach Osten.

Das Tertiär besteht hier hauptsächlich aus drei Stufen: die Cyrenenmergel, Cerithien- und Corbicula-Kalke; die Meeressande sind nur an einzelnen Punkten vorhanden und tauchen als ganz schwache Lagen unter den Cyrenenschichten auf, so z. B. beim Sandbrunnenhäusel südl. Marnheim.

2. Station Kirchheimbolanden.

Die Hauptmasse dieses Gebiets ist ähnlich dem des Donnersberggebietes von Porphyr eingenommen, der eine orographisch und geologisch nicht so ausgesprochene, aber immerhin noch deutliche Isolierung gegen den randlichen Hauptzug des unterrotliegenden Schichtensattels im N aufweist; die Gesteine dieses Randteils bestehen wie die nördlich vom Donnersberg zu erwähnenden aus eisenschüssigen Sandsteinen und Konglomeraten der oberen Lebacher Schichten (Leithof bis Rotenkircher-Hof); dem Südrand des Porphyrgebietes (Kühkopf) sind ebenso wie dem Süd- und Ostrand des Donnersbergmassivs Porphyr-Konglomerate angelagert, über denen schwächere Melaphyrergusslager innerhalb roter Schiefertone des mittleren Oberrotliegenden folgen. Unmittelbar bei Kirchheimbolanden (SW von der Warth, beim Bahnhofeinschnitt und beim Ziegelwoog) sind noch Teile des unteren Oberrotliegenden und seines eruptiven Grenzlagers erhalten, ähnlich wie beim Bastenhaus-Eulerhof im Donnersberggebiet.

Die tertiäre Störungsepoche, die das Rheintal bildete, hat nun, bis Kirchheimbolanden herantretend, auch das Zutagetreten der älteren geologischen Formationen nach Osten zu beschränkt; während das Senkungsfeld am eigentlichen Haardtrande bei Mertesheim—Asselheim endigt, tritt westlich von diesem Punkt eine neue Absenkungsstufe von Eisenberg an in Geltung und zieht nun nördlich von Kerzenheim über Göllheim, Marnheim, Kirchheimbolanden—Bahnhof, Heubusch nach Morschheim, wo die Senkungen an dem normal nach Nordost fortstreichenden Sattel von Unterrotliegendem abstossen. In diesem Senkungsgebiet sind, zum Teil die Abbruchlinie überschreitend, die tertiären Sande, Letten und Kalke zur Ablagerung gekommen. Es bilden erstere zum grossen Teil den Untergrund der Stadt Kirchheimbolanden. Als aussergewöhnliche Erzvorkommen dieses Gebietes sind die Eisenerze vom Eisenstein, die Eisen- und Kupfererze von der Haid und die Quecksilbererze vom Kirchheimer Berg bei Orbis zu erwähnen.

3. Station Donnersberg.

Das hierher gehörige Gebiet umfasst die Hauptmasse des »grossen Donnersberges«, der, zwar ein mächtiger Eruptivstock von Porphyr, sich doch auch etwas lagerhaft über die ihm nördlich und nordwestlich angelagerten Sedimente verbreitet hat; diese mit zirka 25° nach

Digitized by Google

Südost einfallenden Schichten gehören dem Unterrotliegenden an (Schiefer und Sandsteine mit Kohle zwischen Dannenfels und Mordkammerhof), sind aber von dem südwestlich-nordöstlich streichenden Randzug des unterrotliegenden Schichtensattels durch einen schmalen Einbruch von Schichten des unteren Oberrotliegenden getrennt. In letzterem sind zwei Melaphyrlager zu erwähnen, das eine (der eigentliche Grenzmelaphyr) zieht von Mariental, sich sehr stark verbreiternd, über Eulerhof (unt. Gerbacherhof) nach dem Tierwasen; das zweite beginnt ungefähr bei Bastenhaus und endigt am Mannbühl. Letzte Endigung ist durch einen schmalen Einbruch verursacht, an dem sich auch ein grösseres Grenzmelaphyrtrum (Drosselfelszug) beteiligt und das ganze Gebiet geologisch gegen das Kirchheimbolander Gebiet absetzt (vgl. 2. St.) Der nördliche Teil des Dorfes Mariental bis zum Wüsten-Gerbacherhof und Kahlenberg steht auf einem Melaphyrlagerstock des obersten Unterrotliegenden (obere Lebacher Schichten, mit 15 bis 20° nach Südosten einfallend), der in der Nähe des Krähberges endigt. — Die Isolierung des Donnersbergs von dem pfälzischen Sattel ist nicht etwa Folge einer lediglich plutonischen Einwirkung bezw. von dieser vorhergehenden Bewegungen, sondern auch noch die von zwei späteren tektonischen Senkungs-Epochen: einer mächtigen älteren vor Eintritt des mittleren Oberrotliegenden, während dessen Absatz der Donnersberg eine nahe vor dem damaligen Kontinent gelegene Insel bildete, deren Küstenablagerungen die bekannten Porphyr-Konglomerate darstellen; in deren nächst höherer Schichtenfolge fand der letzte submarine Melaphyrerguss seinen Platz. Ein mächtiges Quarz-Konglomerat ist im weiteren Hangenden der aus Rötelschiefern bestehenden Schichten zu erwähnen. Vor Ablagerung des Buntsandsteins und vor Bildung der Rheinebene wurde das Gebiet noch von einigen Verwertungen berührt, die sich hauptsächlich im Osten und Nordosten des Donnersberges bemerkbar machen.

4. Station Rockenhausen mit dem Mittelpunkt Dielkirchen.

Sie liegt im Innern des unterrotliegenden Sattels und zwar in der Verbreitung der oberen Kuseler Schichten. Auf der einen Seite des Alsenztales liegt die Hauptmasse der vorwiegend Sandsteine führenden sog. Alsenz-Stufe, auf der Ostseite jene der mehr Schiefergesteine enthaltenden Hoofer-Stufe. Beide Stufen gehören bekanntlich dem mächtigen Schichtensystem der Ueberkohlenschichten oder des Unterrotliegenden an. Im Allgemeinen fallen die Schichten flach westlich ein, doch ist sowohl nördlich als südlich eine Wendung des Einfallens nach NO bezw. nach SO zu erkennen. Es ist das die Folge einer der Hauptsattelachse parallelen schwächeren Teilsattelung, welche von Nussbach über Bisterschied, Stahlberg, Hoofer Hof, St. Alban, Kriegsfeld nach Niederwiesen hinzieht.

Die Schichtenfolge auf der Westseite des Tals enthält die hauptsächlich NW—SO streichenden Quecksilbergänge und das Melaphyrdurchbruchsgebiet zwischen Schacherhof, Schönborn und Katzenbach, jene auf der Ostseite des Tales enthält zwei grosse Melaphyrlagergänge, das höhere davon liegt zwischen Hohbach, Hanauer Hof und Hoofer Hof, das tiefere zwischen Dielkirchen und Stolzenberg; beide Lager wurden jedenfalls von einem senkrechten Eruptionskamin gespeist, der bei letzterem in der Streichrichtung Hoofer Hof-Hanauer Hof mehr oder weniger senkrecht in die Tiefe führen dürfte

5. Station Baierfeld mit dem Mittelpunkt Sitters.

Die Schichtenlagerung schliesst sich hier an die oben bei Dielkirchen gekennzeichnete sattelförmige Lagerung als eine muldenartige an; die Achse der Mulde verläuft in SW—NO in der Mittellinie zwischen Sitters und Mannweiler auf Alsenz zu, die Muldenmitte ist in geringerer

Digitized by Google

Verbreitung eingenommen von den mittleren Oberen Kuseler Schichten (Alsenz-Stufe); das Uebrige von unteren Oberen Kuseler Schichten (sog. Odenbacher Schichten); in letzteren sind bei Kölln-Mannweiler nach NW, bei Sitters nach SO einfallende schmale Melaphyrlager eingeschaltet, deren beiderseitige Aufstiegkamine jedenfalls mehr nach der Schichten-Synklinallinie gelegen sind; auf dem SO-Flügel der Mulde kommen nur die höheren hauptsächlich graue Schiefertone enthaltenden Regionen der Odenbacher Schichten zu Tage, auf dem NW-Flügel auch noch die Konglomerate, Sandsteine, Kalke und Kohlen führende Zone dieser Schichtenreihe. Die Westseite ist durch mehrere Verwerfungen abgegrenzt, doch erklären diese nicht allein das Auftreten der tieferen Oberen Kuseler Schichten, das nur durch eine an die ältere Aufwölbung sich anschliessende, westlich gelegene, quere Einbeugung der Sattelung zu verstehen ist.

6. Station Obermoschel.

Das Gebiet schliesst sich engstens an das südöstlich davon liegende Gebiet von Baierfeld an, im Südabschnitt enthält es die vorwiegend aus Schichten der unteren Oberen Kuseler Schichten gebildete in NO—SW Richtung verlängerte Schichtenkuppe, deren Kernregion in Zusammenhang mit einer Anreicherung an Quecksilbererzen (neben untergeordneten Silber- und Kupfererzen) sehr starke stoffliche Veränderungen (einschliesslich der in der Kernachse durchgebrochenen Eruptivgesteine) erlitten hat. Die Erzvorkommen sind aber hier wie an anderen Orten der Rheinpfalz nicht viel tiefer gehend als das Niveau des Tales.

Das Schichteneinfallen südlich des Moschellandsberges ist südöstlich, mit bis zu 38° Einfallen, fällt also nach der bei Mannweiler-Sitters gekennzeichneten Schichtenmulde ein; das Einfallen der nördlich des Moschellandsbergs einfallenden Schichten ist nordnordwestlich, nördlich und nordöstlich zwischen 12 und 32°.

Im Norden schliesst sich hieran das ziemlich ausgedehnte Porphyritmassiv des Bauwaldes. Die Gegend vor dem Nordwestfuss dieses Berges (Dreiweiherhof—Hallgarten) ist in verschiedenen Störungsperioden stark mitgenommen, so dass eine klare Lagerung der Formationen nicht vorliegt. Es treten, hart an den Fuss des Bauwaldes angelagert, die ersten und ältesten, reichlich marine Schalentiere enthaltenden Sandschichten des tiefsten Tertiärmeeres zutage, das von NO und N in die durch die auch hier auslaufenden Rheingrabenstörungen vertieften Unregelmässigkeiten des älteren Landgebietes, wie in tiefen Buchten hereindrang. Bis hierher reichten also die Ablagerungsvorposten des Mainzer Seebeckens.

7. Station Ebernburg mit dem Mittelpunkt Alten-Bamberg.

Hier liegt ein ähnlich vom Zusammenhang des Hauptsattels und seinem äussersten Schichtenzug (Obere Lebacher Schichten mit angelagertem Grenzmelaphyr und unterem Oberrotliegenden) geologisch abgesetztes Verbreitungsgebiet von Cuseler Schichten, mit sowohl eingelagertem, als stockförmig eingeschlossenem Porphyr vor, wie am Donnersberg (S. XLII bis XLIII); die Homologie ist vollständig. Von Hochstätten talabwärts bis beinahe Alten-Bamberg hat man die Folge von Oberen Lebacher Schichten, Grenzmelaphyr, unterem Oberrotliegenden mit einem Nordeinfallen von durchschnittlich ca. 15°, darauf liegen in einer flachen Ueberschiebung die obersten Oberen Cuseler Schichten mit einem eingeschlossenen Melaphyrlagergang; im Hangenden dieses Komplexes folgt der Porphyrstock in einer nordsüdlichen

Digitized by Google

Ausdehnung von 7 km und einer ostwestlichen von über 10 km. Die erwähnte Zwischenzone zwischen dem isolierten engeren Porphyrkomplex mit seinen ihm zugehörigen Schichten (einschliesslich der jüngeren Porphyrkonglomerate) und dem zunächst gelegenen Abschnitt des Sattelkörpers verläuft in viertelkreisförmigem Zug von Fürfeld nördlich von Hochstätten nach Feil-Bingert und von da nach Norheim—Traisen. Die letztere Region ist reich an eingepressten Eruptivgesteinen von der Gattung der Melaphyre, welche in den obersten Lebacher Schichten aufgestiegen sind.

8. Station Odenbach mit dem Mittelpunkt Meisenheim.

Hier ist der Bereich der mittleren Abteilung der oberen Cuseler Schichten vorwiegend, während die untere und obere Abteilung an der Bildung des Geländes nur gering beteiligt ist; auf der linken (nordwestlichen) Seite des vom Glan diametral durchflossenen Gebietes herrscht nordnordwestliches bis nördliches, auf der rechten (südöstlichen) Hälfte nordnordöstliches bis nordöstliches Einfallen (ca. 15—20°) der hauptsächlich aus grauen Schiefern und grauen Sandsteinen bestehenden Schichten. Man befindet sich hier an der Stelle, wo die Mittleren Cuseler Schichten aus der Flankenlagerung des Sattels in die Stirnlagerung umbiegen.

Die mittlere Region des Gebietes ist ziemlich ungestört und ohne stärkere Eruptivgänge oder -Lagerstöcke. Verwerfungen machen sich dagegen sowohl bei Odenbach als auch bei Rehborn geltend. Zwischen Meisenheim und Odenbach und hier selbst finden sich die letzten Ausläufer bis 6 km langer, schmaler aus einem melaphyrischen Eruptivgesteine bestehender Gänge, welche von SO nach NW und NNW ziehen. Odenbach selbst ist besonders durch das Ausstreichen der mit einer Kalkbank vergesellschafteten Kohlenflötze ausgezeichnet; es sind dies die tiefsten Kohlenflötze der Oberen Cuseler Schichten.

St. Julian.

St. Julian ist in jenem Teil des aus permokarbonischen Ablagerungen zusammengesetzten Nordpfälzer Berglandes gelegen, der sich unmittelbar nach Norden hin an die grossen, den Hermannsberg und den Königsberg bildenden Erhebungen des Pfälzer Sattels anschliesst. Die Schichtenkomplexe, durch welche das Glantal seine breite Furche gezogen hat, besitzen zunächst St. Julian ein südwest-nordöstliches Streichen. Sie gehören beim Ort selbst und südlich vom Glan der sog. Odenbacher Stufe d. h. der unteren Abteilung der Oberen Cuseler Schichten in der Formation der Ueberkohlenschichten oder des Unterrotliegenden an. An den oberen Häusern in St. Julian geht das Odenbacher Kohlenflötz mit einem charakteristischen Konglomerat an der Basis zu Tage aus; nördlich vom Ort folgen die höheren Abteilungen der Oberen Cuseler Schichten: ihre Lagen fallen mit etwa 20° nach Nordwesten ein und schliessen sich in regelmässiger Schichtenfolge an einander, bis sie im Norden unter der sog. Grenzmelaphyrdecke untertauchen, einem mächtigen Lager von melaphyrischen und porphyritischen Ergussmassen. Die Peripherie des Stationskreises dürfte im nordwestlichen Teile gerade noch jenes Grenzlager tangieren. Die Sedimente des Unterrotliegenden bestehen aus Sandsteinen mit einzelnen konglomeratischen Einlagerungen und Schiefertonen; ausserdem kommen auch häufig melaphyrartige Eruptivbildungen, sog. Cuselite, vor, sie sind

Digitized by Google

geologisch meist als Intrusivlager aufzufassen: solche an der Oberfläche als schmale Rücken auftretende Melaphyrzüge trifft man beispielsweise am Strässchen gleich westlich von St. Julian an, dann auf der benachbarten Höhe »Hinter der Eck« oder am weiter nördlich gelegenen Steinhorst. Der ganze Schichtenkomplex von den hangendsten Karbonbildungen — den Breitenbacher Schichten — an bis zum Grenzmelaphyrlager ist glanaufwärts, in der Gegend von Ulmet, bei stärkerer Aufrichtung der Lagen auf eine verhältnismässig schmale, wenig über 3 km betragende Strecke eingezwängt. Von der Umbiegung des Glans bei Ratsweiler ab legt sich jedoch der ganze Komplex allmählich flacher und breitet sich weiter östlich wie ein Fächer aus. Schon in einer durch St. Julian gezogenen Querlinie dehnt er sich innerhalb der oben angegebenen stratigraphischen Begrenzung bis auf eine Länge von 8½ km aus, weiter östlich auf der Linie Aschbach—Lauterecken nimmt das gleiche geologische Schichtensystem nahezu die doppelte Länge ein. Im Nordosten der Schichtenkuppel des Königsberges, von wo aus der pfälzische Sattel noch weiter gegen das Hessische zu, aber mit geringerer Wölbung und unter Wiederholung von Bildung flacher Falten sich forterstreckt, sind die Schichtenkomplexe in zahlreiche Stücke zerteilt und haben sich an der stärkeren Sattelerhebung wie Eisschollen vor einem Brückenpfeiler gebrochen; dabei sind die Schichtmassen wenig aufgerichtet. Am Nordrand der mit Eruptivgesteinskernen versehenen Hauptsattelerhebung vom Hermannsberg-Königsberg legen sich die Schichten ganz flach: sie nehmen im Gebiete südlich und östlich von St. Julian sogar eine fast horizontale Lagerung an. So läuft das charakteristische Odenbacher Konglomerat um den ganzen Plateaurand der Hinzweiler—Hachenbacher Höhe herum und senkt sich vor Hundheim langsam zum Glan herab. Bei Hachenbach treten, nebenbei erwähnt, an einigen Stellen auch pleistocäne Quarzschotter mit Lehmdecken auf. Der ganze Lagerungskomplex südlich von St. Julian wird durch einen langen Quergang von Melaphyr, der auch noch in den südwestlichsten Teil des Stationsgebietes hineinreicht, und etwas weiter südlich durch die westöstlich verlaufende Welchweiler Verwerfung abgeschnitten. — Nach diesem eigentümlichen tektonischen Bau ist es sogar nicht ausgeschlossen, dass im tieferen Untergrunde abweichende Verhältnisse Platz gegriffen hätten. Man kann hypothetisch annehmen, dass es bei ungleichmässiger Verschiebung der Erdschollen zur Bildung von Hohlräumen gekommen sei, andererseits erscheint es aber auch nicht unmöglich, dass solche Räume durch eruptives Magma (Lakkolithenbildung) gerade mit besonders dichtem Gesteinsmaterial ausgefüllt worden wären. — Was die Eruptivgebilde betrifft, so wurde schon oben auf Intrusivlager von melaphyrischen oder kersantitartigen Gesteinen (Cuselit), denen sich auch streckenweise, wie in der Gegend von Ulmet, Quergänge beigesellen, hingewiesen. Vor allem verdient aber jene mächtige alte Lavamasse im Norden des Gebiets Berücksichtigung, welche als das Grenzmelaphyrlager bezeichnet wird. Solche Eruptivgesteine enthalten reichlich Eisenerz (Magneteisen); es liegt daher der Gedanke nahe, dass sie da, wo sie in mächtiger Entwicklung auftreten, eine gewisse Einwirkung auf die Magnetnadel haben könnten. Sollte dies für St. Julian zutreffen, dann müssten analoge Verhältnisse beispielsweise auch bei Ratsweiler, Oberalben und vielleicht auch Herchweiler bei Albessen wahrzunehmen sein, denn diese Orte liegen gleichfalls in der Nähe grösserer Melaphyrgebiete. Der Südrand des Grenzlagers, das sich in der Gegend NW von St. Julian ausbreitet, befindet sich vom genannten Ort 3 km weit weg. Die Melaphyrdecke ist auf der Linie St. Julian—Idar etwa 20 km breit; ihre Längsausdehnung, die mit dem auf den melaphyrischen oder porphyritischen Ergussgesteinen gelagerten Oberrotliegenden östlich der Nohfelder Porphyrmasse auf mehr als 50 km anzuschlagen ist, zieht sich der Mitte der grossen permokarbonischen Mulde des Saar-Nahegebietes entlang.

Digitized by Google

Station Lauterecken.

Die Umgebung von Lauterecken ist geologisch der von Odenbach-Meisenheim ausserordentlich ähnlich; sie bildet eine förmliche Wiederholung des geologischen Bildes, was durch eine starke, östlich von Lauterecken nach Medard zu, das Glantal quer durchkreuzende Verwerfung verursacht ist; westlich von dieser sind die Formationen abgesenkt und es tritt daher die Stufe der mittleren Oberen Cuseler Schichten, wie bei Meisenheim, mit ihrer reichen Sandsteinentwickelung ausgebreitet auf; östlich von der Verwerfung treten aber nicht höhere Obere Cuseler Schichten, sondern tiefere Schichten, die der Odenbacher Stufe auf, welche mit ihrem Kalk-Kohlenflötz bei Kronenberg, Medard Gelegenheit zu praktischer Ausbeute bietet; dieselben Schichten tauchen aber am West- und Südwestrand des Gebietes unter der Alsenz-Stufe bei nordwestlichem Einfallen der Schichten (mit durchschnittlich 20°) wieder auf.

Das Gebiet ist ausserdem von zahlreichen kleineren Verwerfungsklüften durchsetzt und zeigt im Norden des Glantales ein auf der Höhe ausstreichendes, nach Norden einfallendes, mächtiges Melaphyrlager (Hammelsfels).

9. Station Wolfstein.

Der Umkreis der hierbei in Betracht zu ziehenden geologischen Formationen und ihr Aufbau ist ein sehr interessanter und verhältnismässig klar liegender. Das Zentrum nimmt der 3 km lange und über 2 km breite Porphyr des Königsberges ein. Um diesen Kern lagern sich die obersten Schichten der eigentlichen Kohlenformation in einem ziemlich regelmässigen Ringmantel herum, welcher Anordnung die Unteren- und unteren Oberen Cuseler Schichten nach fast allen Seiten folgen. Die Schichten der Oberen Kohlenformation (sog. Ottweiler Stufe) bestehen hier aus Sandschiefern, Sandsteinen und starken Konglomeraten; in der obersten Region, den Breitenbacher Schiefern, liegt ein Kohlenflötz; die Unteren Cuseler Schichten zeigen ausserdem noch starke, dem Abbau günstige Kalkflötze; weiterhin beteiligen sich nach Osten zu noch die sog. Odenbacher Schichten an der Ausgestaltung der Oberfläche; ihr Zug nimmt randlich dreiviertel vom Kreisumfang des für die Station in Betracht kommenden Gebietes ein.

Im SW wird das Gebiet von einer grösseren SO—NW gerichteten Verwerfung durchschnitten, welche an der Porphyrmasse abzustossen und jenseits davon ihre Fortsetzung zu haben scheint. — Die Porphyrmasse selbst ist von N nach S von einem Erzgangsystem durchsetzt, das vorzugsweise Quecksilbererze und Schwerspat, untergeordnet aber auch Eisenerze führt bezw. geführt hat. Die Erze scheinen aber auch hier nicht tiefer zu reichen als die Talsohle.

Melaphyre sind an dem Aufbau des Geländes zunächst bei Wolfstein nicht beteiligt, sie treten in grösserer Masse erst im SO, etwa 3 km vom Mittelpunkt des Gebietes auf.

10. Station Brücken am Ohmbach. *)

Sie liegt in der orographischen sowie geologischen Senke zwischen dem Höcher Berg, der das östliche Ende der ausgezeichneten bis zur Saar reichenden Sattelung des eigentlichen Karbons bildet, und dem einem ›Königsberg ohne Porphyrkern‹ vergleichbaren Potzberg, der für sich aus einer rundlich emporgewölbten Schichtenkuppe von Ottweiler Schichten (Oberstem Karbon) besteht. Diese Senke zwischen dem Höcher Berg und Potzberg wird hauptsächlich von Unteren und Oberen Cuseler Schichten gebildet, deren Beschaffenheit hier nicht anders ist als

*) Vgl. Blatt Zweibrücken (XIX) der Geogn. Karte des Königr. Bayern und Erläut., 1903. Ebenso für die Stationen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 25, 26 und Homburg, während für 17, 18, 19, 20, 21, 22, 27, 28, 29 und 30 das Blatt Speyer (XVIII) in Betracht kommt.

Digitized by Google

es von Wolfstein, Lauterecken, Odenbach erwähnt wurde. Die Gesamtsattelung setzt sich indessen in einem schmäleren Längssattel im nördlichen Teil dieser muldenartigen Senke fort. Nach dem südlichen Teil der Senke zu findet noch einmal eine starke Absenkung der mittleren Oberen Cuseler Schichten statt, so dass diese in einer Längenerstreckung von 4 km an oberste Ottweiler und Breitenbacher Schichten diskordant angelagert sind. Am stärksten ist durch viele kleinere NW—SO-Störungen der westliche Teil des Gebietes, der dem Abfall des Höcher Berges zunächst liegt, gestört; hier ist die Hauptverbreitung der Unteren Cuseler Schichten.

Die südliche Region des Gebietskreises greift noch in die geologische Region über, wo die älteren Buntsandsteinschichten mit schwachem Einfallen nach Süden über die vorher von mehreren Störungsepochen aus ihrer normalen Lagerung gebrachten, zum Teil senkrecht gestellten, zum Teil nach S umgekippten Schichten des Obersten Unterrotliegenden (Obere Cuseler Stufe, Untere und Obere Lebacher Stufe) abgelagert wurden; es ist das die Gegend, von welcher an die tiefsten Triasschichten, die man in diesem Verbreitungsgebiet kennt, ohne eingeschaltetes Oberrotliegendes nach SW zu über immer tiefere Schichtengruppen des Carbons transgredieren.

Die oben erwähnte grosse, 4 km lange Verwerfung bei Brücken—Steinbach bringt die kohlenführenden obersten Ottweiler Schichten zum Tagausstreichen, von wo aus ein reger Abbau auf dem sog. Breitenbacher Flötz umgeht; die Unteren Cuseler Schichten enthalten ein Kalkflötz, das bei Ohmbach und Börsborn abgebaut wird.

Die Schichten nördlich der grossen Verwerfung fallen flacher als die südlich davon, wo sie sich südwärts allmählich mehr und mehr senkrecht stellen, ja sogar schliesslich entgegengesetztes Einfallen annehmen.

II. u. 12. Station Mittelbexbach.

Mittelbexbach liegt an der äussersten Westecke vom Nordrand des pfälzischen Buntsandsteingebietes. Das für den Stationsumkreis in betracht kommende Terrain gehört fast ganz dem Buntsandstein an, der hier in der unteren Abteilung des Hauptbuntsandsteins ausgebildet ist. Nur am Nordrand des Kreises greift das Gebiet auch auf den durch Denudation freigelegten Zug der Carbonschichten hinein. Der Buntsandstein überlagert diskordant die Kohlenformation, deren Lagen mehr oder minder aufgerichtet sind; seine Schichten entfernen sich zwar wenig von der horizontalen Lage, sind aber doch etwas nach Süden geneigt. Die Dicke der Buntsandsteindecke bemisst sich am Bahnhof Bexbach auf zirka 100 m; in der Tiefe von 115 und 130 m wurden grenzmelaphyrartige Gesteine erbohrt. Am Nordostrand des Stationsgebietes ist an der Grenze der Trias zum älteren Gebirge durch das tiefe Feilbachtälchen ein Intrusivlager von Cuselit (melaphyrartigem Eruptivgestein) angeschnitten.

Die Kohlenablagerung von Bexbach bildet die letzten über Tag zu beobachtenden Ausläufer des grossen Zuges der Fettkohlengruppe, der von Dudweiler an bis Neunkirchen in gleichmässiger, nur durch einzelne Quersprünge beunruhigter Weise fortstreicht, von Neunkirchen ab aber durch Sattel- und Muldenbildung eine kompliziertere Lagerung aufweist bis schliesslich bei Bexbach die ganze Gruppe auf einen verhältnismässig schmalen Keil beschränkt ist. Diese keilförmige Partie der flötzführenden Schichten befindet sich zwischen zwei SW—NO laufenden grossen Verwerfungsspalten, wovon die östlichere, der Bexbacher südliche Hauptsprung, das Stationsgebiet noch durchläuft, während der westlicher gelegene, der sog. Nördliche Hauptsprung, der oberhalb der Anlagen des ärarialischen Bergwerks das

Digitized by Google

Gebirge durchsetzt, nicht mehr in jenes Gebiet hineingreift. Das Kohlenfeld ist muldenförmig mit der Richtung NW—SO als Muldentiefstes gelagert. Doch sind auch Teilsättel vorhanden und jede der beiden Hauptabteilungen (Weiherwald und, nach SW zu, der Ziegelhütterschlag) selbst kann als flache Sattelbildung betrachtet werden. Nach Nordosten zu bricht eine Querverwerfung das ganze System ab. Sehen wir von der sekundären Sattel- und Muldenbildung ab, so lässt sich der ganze Bexbacher kohlenführende Komplex als ein Teil der südlich der Firstlinie des langgestreckten Dudweiler—Neunkircher Sattels gelegenen Flügels betrachten. Der nördliche Hauptsprung hat das Rote Gebirge, d. h. die flötzleeren Mittleren Ottweiler Schichten an die flötzführende Abteilung des Carbons gebracht. Eine nördlich vom Sprung im Tälchen am Lichtenkopf angesetzte Bohrung hat die Schichten des Roten Gebirges bis zur Tiefe von 200 m nachgewiesen; in grösserer Tiefe zeigte sich meist Sprunggebirge und bis 900 m fanden sich steilgestellte Untere Ottweiler Schichten vor.

13. Der Brennende Berg.

Der Mittelpunkt des Gebietes für die Station Brennender Berg liegt noch innerhalb der Buntsandsteinverbreitung, wozu der Osten und der ganze Süden des vom Stationskreis umschlossenen Areales gehört. Wir befinden uns hier am Rande der Decke vom Buntsandstein, der transgredierend auf den ziemlich stark aufgerichteten älteren, carbonischen Bildungen ruht. Seine Schichten besitzen ein flaches nach Südosten gerichtetes Einfallen. Im nordwestlichen Quadranten des Gebietskreises sind die Ablagerungen der Steinkohlenformation blossgelegt und zwar haben wir in diesem Striche die Abteilung der sog. Fettkohlengruppe vor uns. Eines der Flötze der preussischen Staatsgrube Dudweiler, das sog. Blücherflötz, ist vor anderthalbhundert Jahren in Brand geraten und hat dadurch den sog. »Brennenden Berg« verursacht; doch sind an der Oberfläche jetzt keine auffälligen Erscheinungen mehr wahrzunehmen.

Die Carbonschichten besitzen ein südwest-nordöstliches Streichen bei gleichmässigem nach Nordwesten gerichtetem Einfallen unter 30—40°. Auf einem weiter nordöstlich gelegenen Teile desselben Flötzzuges baut die bayerische Grube St. Ingbert. Bei Dudweiler zieht sich ein Quersprung durch die Schichtenreihe, westlich von welchem die Schichten in die fast reine Südrichtung umbiegen. Weiter südlich geht der Jägersfreuder Hauptsprung durch, der die Schichten um 200—300 m senkrecht verschoben hat, er reicht jedoch nicht mehr in das Stationsgebiet herein.

Nach Südosten hin ist der ganze Zug der Dudweiler—Neunkircher Kohlenschichten durch einen gewaltigen Sprung mit sehr bedeutender Verwurfshöhe (manche nehmen 1000 m an) abgeschnitten. An diesem südlichen Hauptsprung sind selbst Triasschichten am Carbon abgesunken. Bemerkenswert ist, dass der Mittelpunkt des Stationskreises so ziemlich in die Richtungslinie des Sprunges, der übrigens wohl aus einem ganzen Bündel von Sprüngen bestehen dürfte, fällt.

14. Station Biesingen.

Die Lage von Biesingen ist typisch für einen grossen in SW—NO verlaufenden Strich des Westrichs, der nördlichen Bliesgau-Höhe mit der Sickinger-Höhe bis etwas östlich von Landstuhl. Geologisch gekennzeichnet liegt Biesingen an dem ausstreichenden Nordrand der

Digitized by Google

›Muschelkalkplatte‹, hier ungefähr 11 km von der Mitte der Muschelkalkverbreitung und 9 km von dem tiefsten Punkt der Muldenachse entfernt. Diese Differenz ist dadurch zu erklären, dass das Einfallen der Triasschichten im nördlichen Muldenflügel etwas steiler ist, d. h. von N her in kürzerer Entfernung das Muldentiefste erreicht wird, eine Tatsache, deren Mass nach NO zu mehr und mehr abnimmt. Dies weist auf eine gewisse Stauung der Triasschichten an dem Carbonsattel, etwa zwischen Waldmohr und Saarbrücken, hin. Biesingen selbst liegt etwa 12 km vom Buntsandstein-Anlagerungsrand an das Kohlengebirge entfernt. Dies zur allgemeinen Orientierung.

Den nächsten Untergrund von Biesingen bilden die Dolomite, Zellenkalke und Letten des mittleren Muschelkalks, der nördlich vom Dorf noch ein Gipslager enthielt; darunter folgen die Plattenkalke und die sandige Abteilung des unteren Muschelkalks, im Ganzen etwa 40 m. Darunter liegen etwa 400 m Buntsandstein, ungefähr 200 m bis zur Talung Niederwürzbach-Lautzkirchen, woselbst noch der obere Hauptbuntsandstein bis zu den sog. Trippstadtschichten entblösst ist. An letzterem Orte soll in etwa 800 m Tiefe innerhalb der Trias die Fortsetzung des Grenzmelaphyres erbohrt sein, der im NO bei Waldmohr unter den Buntsandstein untertaucht. Es hätten sich also hier noch wohl über 400 m des Oberrotliegenden unter dem Buntsandstein eingeschaltet, die am Ausstreichen zwischen Saarbrücken, St. Ingbert und Waldmohr fehlen.

Die Höhe südlich von Biesingen wird von den Schichten des oberen Muschelkalks, den Trochiten- und Ceratitenkalken, aufgebaut, welche ein weitverbreitetes, zum Teil als Verwitterungsprodukt zu deutendes Lehmlager, der sog. Höhenlehm, bedeckt.

Station Homburg.

Die Lage von Homburg ist typisch für den ganzen Südrand der nordpfälzischen Moorniederung zwischen Homburg, Beeden und Kaiserslautern—Vogelbach. Die Torffläche selbst hat hier allerdings die geringste Breite. Südlich steigt das Gebirge in einem steilen Hang zirka 100 m in die Höhe, nördlich liegen nur flache Höhenzüge, die ganz allmählich an den Fuss des Höcher Berges hinleiten. Hier ist es die untere Hälfte des Hauptbuntsandsteins, dort die obere Hälfte, die hier aber mit etwas verstärktem Einfallen von ca. 10° nach SO einfällt, sodass bei Kirrberg schon der Obere Buntsandstein wenige Meter über der Talsohle anzutreffen ist. Die auffälligste Leitschicht im Hauptbuntsandstein ist hier die sog. Trippstadtfelszone, die vereinzelt grössere Gerölle führt und durch die Auswitterung von kleinen bis nussgrossen Sandsteinkugeln aus dem Sandsteingefüge heraus ausgezeichnet ist.

Das Gebiet ist durchkreuzt von zwei in NW—SO verlaufenden Verwerfungen, die im Verfolg des Gebirgsrandes südlich der Niederung zwei einspringende Winkel von 90° verursachen, den einen bei Homburg selbst, den anderen bei Sanddorf.

Während der Steilabfall des Gebirges bei Homburg quer durch die Schichten hindurch geht, ist das Gelände nördlich der Niederung vorzugsweise von den Flächen des hier tief eingenagten Schichtensystems gebildet. Auf diesem haben sich ausserordentlich weite Gebiete von Quarzschotter und -sand in auch grösserer Mächtigkeit zur Diluvialzeit abgelagert.

Die Unterlage der Torfbildung bildet ein weisser, an vielen Stellen zu Glassand, an anderen Stellen zu Formsand geeigneter, durch die Humussäuren gebleichter Flug- und Flusssand, der an anderen Orten der Niederung auch rote und weissliche Tonlager birgt. Hier wie anderwärts am Rande der Niederung zeigen sich lange, dünenartige Züge von feinkörnigem Flugsand, denen sich unzweifelhaft Beweise eines intensiven Windtransportes in feinstens geglätteten und

Digitized by Google

sog. facettierten Quarzgeschieben beigesellen; sie sind in der Unterlage des Torfes verschwemmt und beweisen eine ältere Steppenzeit auch in dieser Gegend (vgl. Flugsande bei Speyer S. LVII und Langenkandel S. LVI.)

15. Station Dietrichingen.

Der Mittelpunkt des Stationsumkreises liegt etwa 4,5 km südlich von der Achsenlinie der Triasmulde; trotzdem ist die geologische Orientierung eine ähnliche wie die von Biesingen (S. LII); sie liegt auf dem Unteren Muschelkalk zunächst der Grenze nach dessen obersten Stufe, den Plattenkalken. Die Talung von Dietrichingen hat ungefähr dieselbe Höhe über dem Meer als die bei Niederwürzbach; trotzdem ist sie nicht so tief in den Buntsandstein eingeschnitten wie dort (vgl. Station Biesingen) und reicht nicht einmal bis zur unteren Grenze des Oberen Buntsandsteines.

Die Umgebung zeigt auf weitere Entfernung hin nur den unteren Muschelkalk, die Hochflächen des Berggeländes bildend; ebenso zeigen zum Unterschied von der Biesinger Gegend die verschiedenen Buntsandsteinstufen nach SO zu eine viel weitflächigere Verbreitung, was auf das geringere Einfallen der Schichten südlich der Muldenachse nach NO zu zurückzuführen ist.

Die Auflagerung des Buntsandsteins auf älteren Formationen zeigt sich erst 30 km nach SO zu, wo zwischen Granit und unterem Buntsandstein alles Carbon und Rotliegende fehlt. Beide Formationen schalten sich erst von dorther nach NW zu unter dem Buntsandstein ein; es folgt zuerst (vgl. St. Neustadt) das Ober- und Unterrotliegende und noch weiter nach NW zu wohl erst die Kohlenformation. Auf Nachsenkungen in den Störungsgebieten der südöstlichen Randzonen dieser in der Tiefe befindlichen Formationsverbreitungen könnte man die eigenartigen Verwerfungsnester bei Waldfischbach, Pirmasens und Trulben inmitten des Buntsandsteins zurückführen, von denen eine auf der Hauptrichtung senkrechte, NO—SW laufende, streichende Verwerfungsgruppe von Walshausen über Dietrichingen nach Hornbach—Altheim verläuft.

16. Station Pirmasens mit dem Mittelpunkt Ruhbankhof.

Die Lage dieser Station ist ca. 14 km südlich von der Muldenmitte, soweit die Verbreitung des unteren Muschelkalks in Betracht kommt, an dessen äusserster südöstlicher Randgrenze der Verbreitung der Ruhbankhof (bzw. Erlenbrunn) gelegen ist; das Hochplateau von Pirmasens ist das östlichste einer Reihe gleichgebildeter, deren Hochfläche von Feldbau, soweit der Muschelkalk und Voltziensandstein reicht, eingenommen ist, deren tiefere Talgehänge mit Oberem Buntsandstein (Zwischenschichten) von Wald bestockt sind. Oestlich und südöstlich von Pirmasens beginnt dann wieder ausgedehnteste Waldwirtschaft auf Hauptbuntsandstein-Untergrund.

Das Gebiet ist in bemerkenswerter Weise von einer Reihe in NW—SO verlaufender Störungen durchsetzt, von denen je eine weiter westlich einsetzende eine etwas weiter östlich auslaufende zu ersetzen und fortzusetzen scheint; man kann das als Folgen von Einbrüchen im Untergrund des Buntsandsteins, etwa im Oberrotliegenden, Unterrotliegenden oder Carbon ansehen (vgl. Bemerkungen zur Station Dietrichingen). Diese Störungen bewirken, dass das östlich von Pirmasens gelegene Gebiet infolge von Hebungen und der ausgleichenden Gebirgsabtragung eine geringer ausgedehnte Muschelkalkverbreitung besitzt und dass da, wo dieser auftritt (z. B. auf der Husterhöhe) viel bedeutendere Höhenlagen (435 m) erreicht werden,

Digitized by Google

dass endlich im NO von Pirmasens in den beginnenden Talwinkeln schon Hauptbuntsandstein auftritt, während bei geringeren Höhenlagen in den Taltiefen SW von Pirmasens noch oberer Buntsandstein anzutreffen ist.

17. Station Rumbach.

Sie liegt 11 km vom Haardtrand (bei Weissenburg) im Gebiet der tiefsten Schichtengruppe des Buntsandsteins, dem sogen. Unteren Buntsandstein; das Gebiet ist aber vom Gebirgsrand durch einen starken Niederbruch von mittlerem Buntsandstein, oberem Buntsandstein und unterem Muschelkalk getrennt, statt dass nach SO zu immer tiefere Schichten auftauchen, als die unter dem Unteren Buntsandstein von Rumbach nach dem Lauterfluss zu und in diesem auftretenden oberrotliegenden Schichten. Es ist aber wahrscheinlich, dass der tiefere Untergrund nichts anders beschaffen ist, als er südwestlich und nordöstlich aufgeschlossen ist, d. h. dass unter einem vielleicht vorhandenen Lager von Greuzmelaphyr (Albersweiler) unmittelbar Granit (Windstein im Elsass) oder gneisartige Gesteine (Albersweiler) und nach NW zu vielleicht zuerst ein schmales Band von »alten Schiefern« (Devonschiefer oder culmischen Gesteinen vgl. Neustadt, Weiler) sich einstellen, ehe man an die Urgesteine in noch grösserer Tiefe gelangt. Jedenfalls ist hier das Urgebirge verhältnismässig nahe.

In jenen, den erwähnten Einbruch westlich begrenzenden Verwerfungsspalten, deren Richtung sich der Muldenachse nähert, haben sich starke Eisenerzgänge gebildet, die bei Nothweiler noch in dem 5 km-Kreis der Station Rumbach einbezogen sind; nordöstlich und südwestlich schliessen sich hieran noch die berühmten Bleierzgänge bei Erlenbach und Bobental.

18. u. 19. Station Klingenmünster (Mittelpunkt auf der Höhe gegen Göcklingen).

Diese südlichste Station am Haardtrand begreift das Bild des Gebirgsabfalles im Westen ihres Gebiets und das der im Rheingraben entstandenen tertiären See- und diluvialen Flussgebilde in ihrer Osthälfte in sich.

Im westlichen Gebirgsanteil zeigt sich, wie schon bei der Station Rumbach, das allgemeine Kennzeichen der Rheingrabenentstehung: die stufenweise nach dem Gebirgsrand zu erfolgende tektonische Absenkung vereinzelter etwa nordsüdlich verlängerter Schollen, von denen die äussersten ein starkes Einfallen nach der Grabentiefe, also nach Osten zu haben. Die Steigerung der Einsenkungen ist so stark, dass, während von Klingenmünster nach Münchweiler und Silz zu unter dem Oberrotliegenden noch Grenzmelaphyr auftaucht, SW von Klingenmünster nach Gleiszellen schon Lettenkohle am Fusse des Gebirges auftritt. Dies wiederholt sich nach Weissenburg und Landau zu an mehreren Stellen, wozu noch Keuper- und Liasablagerungen treten, die zum Teil schon völlig im Rheingraben liegen und, von den ältesten Tertiärbildungen bedeckt, daselbst nur an den tieferen Talgehängen zu Tage treten!

Das erwähnte Melaphyrlager an der Basis des Oberrotliegenden hat eine weite Verbreitung und tritt vom Waldhambacher Tal bis Albersweiler auf; im vorderen Waldhambacher Tal zeigt es sich über zunächst der Talsohle aufgeschlossenem Granit; hier gelangt man auch in die Gegend, wo an der oberen Grenze des Oberrotliegenden eine Dolomitbank mit Zechsteinfossilien aufgefunden wurde (vgl. Station Annweiler). Das tiefste Tertiär am Fusse des Gebirges bedeckt mit reichlich Versteinerungen führenden Meeressanden bei Eschbach

Digitized by Google

Reste der Lettenkohle und des unteren Keupers, bei Gleishornbach auch unteren Muschelkalk; den weiteren Untergrund des Geländes nach Osten bilden jedenfalls lediglich Cyrenenmergel, die in ausgedehntester und unregelmässiger Weise von pliozänen weissen Sanden, quartären Schottern, Sanden und Lehmen (Löss) bedeckt werden. An der nordöstlichen Grenze des Gebietes treten untergeordnete Strecken mit miozänen Kalken (Cerithienschichten) auf.

Station Annweiler. *)

Das Gebiet dieser Beobachtungsstation ist eines der am wenigsten gestörten zunächst des Haardtgebirgsrandes; die an seinem Aufbau beteiligten Formationen sind Oberrotliegendes, unterer Buntsandstein und Hauptbuntsandstein, der auf den höchsten Höhen der Umgebung, Rehberg und Adelberg, bis zur Felszone der mittleren Abteilung, d. h. der nach ersterem Berge benannten »Rehbergfelsschicht« hinaufreicht; der untere Buntsandstein eignet sich hier zu ausgebreiteter Bausandsteingewinnung; zunächst seiner unteren Grenze wurde hier an allen besseren Aufschlüssen die das Oberrotliegende oben abschliessende Dolomitbank mit Zechsteinfossilien aufgefunden. Nach unten, bei dem allgemeinen NW-Einfallen der Schichten also talabwärts nach Osten zu aufgeschlossen, treten die tiefsten Konglomerate des Oberrotliegenden zu Tage, welche bei Albersweiler auf einem schwachen, offenbar durch die Bildung der Konglomerate sehr reduzierten Melaphyrlager und über Gneiss liegend durch den auf letzterem betriebenen Steinbruch schön zu beobachten sind. Die erwähnten Konglomerate bestehen im Wesentlichen aus Gneiss- und Melaphyrbrocken, wie bei Neustadt und Lambrecht, wo noch Nollenschiefer und Porphyrgerölle an der Zusammensetzung beteiligt sind; die obere Abteilung bis zur Zechsteinbank besteht aus roten Schiefern und meist feinkörnigen, tonreichen Sandsteinen.

Der Mittelpunkt des Beobachtungskreises ist vom nahen Haardtrand (mit der bei Albersweiler vorbeigehenden grossen Verwerfung zwischen oberrotliegendem Konglomerat einerseits und unterem Keuper und Lias andererseits) etwa 4,5 km, von der Achsenlinie der Triasmulde im NW etwa 20 km entfernt.

20. Station Langenkandel.

Der Mittelpunkt der Station liegt zwischen Langenkandel und Rheinzabern, 17 km nach Osten von dem Haardtrand und ca. 9 km vom Rhein selbst entfernt, ungefähr in der Mitte des Rheingrabens. Die Lage des Beobachtungskreises ist ungefähr durch die Grenze der mit dem Rheintallöss eng verbundenen und ihm unterlagerten Hochterrassenschotter und der sog. Niederterrassenschotter gekennzeichnet, welche letztere dem Löss (und dem Hochterrassenschotter) seitlich anlagern bezw. auflagern. Dies ist bedingt durch das Alter und die Ablagerungsverhältnisse. Die Hochterrassenschotter nahmen ursprünglich die ganze Rheintalbreite ein, als Folge einer ausgedehnten Flutung, der die Lössbildung folgte; diese wird zum Teil als aeolische Staubablagerung, z. Teil als fluviatile Schlammablagerung in gestauten Gewässern angesehen. Eine spätere Flutablagerung von bedeutend geringerer Breite und vielleicht längerer Dauer hat sich in diese Bodenmassen eingenagt und ihre eigenen Absätze in den Vertiefungen abgelagert, die daher jenen ersteren Schottern in tieferem Niveau angelehnt sind.

*) Vgl. Blatt Speyer der Geognostischen Karte des Königreichs Bayern. Durch einen Zeichnungsirrtum ist östlich von Annweiler eine Partie vom Oberrotliegend-Konglomerat mit der Farbe des Unteren Buntsandsteins versehen worden, was hier berichtigt sein mag.

Digitized by Google

Der Untergrund der Niederschläge dieser beiden Perioden waren die pliozänen »weissen« Sande und die miozän-tertiären Kalke, die vom Rand nach dem Rheintalinnern zu in ausgedehntem Masse der Abtragung anheimfielen.

Südlich von dem Gebiet tauchen aus dem hier ausserordentlich ausgedehnten Bereich der von der diluvialen Lauter gebildeten Niederterrassenschotter im Bienwald (daher erstere auch Bienwaldschotter heissen) bei Büchelberg Oligozän (Cyrenenmergel) und Miozän (Corbicula- und Litorinellenkalke) zu Tage. Das Vorkommen hier wird nicht nur als Abtragungsrest zu betrachten sein, sondern als eine Folge jener unregelmässigen Vertikalbewegungen, welche die Tertiärschichten, wie es scheint, vor Ablagerung der pliozänen weissen Sande aus ihrer ursprünglichen Lage gebracht haben.

Bis in diese Gegend, glaubte man, würden unter den in der Pfalz bekannten Tertiärablagerungen die im nahen Elsass bekannten und abgebauten (?) petroleum-führenden Lagen hereinreichen; Bohrungen darauf sind ohne Erfolg geblieben.

Der Niederterrassenschotter des Bienwaldes etc. ist durch eine raseneisenerzähnliche Masse verkittet, die stellenweise sogar in älterer Zeit bergbauliche Versuche veranlasst hat.

21. u. 22. Station Speyer-Berghausen und Mechtersheim.

Das Gebiet der beiden Stationen ist geologisch nicht geteilt darzustellen. Bis Mechtersheim—Berghausen reicht hier vom Gebirgsrand her, ähnlich wie bis Langenkandel, in niedrigem Hügelgelände ein ununterbrochener Zug von Löss, der an einzelnen Stellen seine unzweifelhafte Unterlage, die Hochterrassenschotter, noch erkennen lässt. Nach Dudenhofen zu machen sich die aus dem Gebiete südlich von Langenkandel erwähnten Niederterrassenschotter bemerkbar, die hier nach Schifferstadt zu eine ebenso breite, sich bis Neustadt zu verschmälernde Talniederfläche einnehmen, wie im Bienwald zwischen Langenkandel, Lauterburg und Weissenburg; nördlich von Dudenhofen und zwischen diesem Ort und Speyer zeigen sich auch hier auf dem Bienwaldschotter, wie südwestlich von Langenkandel, die auf ihm aufgelagerten, Dünen bildenden Flugsande (Streit-Wald); das ist das Ablagerungsbereich des jungdiluvialen Speyerbachs. Was dies Gebiet dem von Langenkandel gegenüber selbständig macht, das ist das Auftreten des sog. unteren Diluvialsandes, der grauen Schneckensande mit Mergel- und Toneinlagerungen (sog. Speyerer Mergel), deren Lagerungsbeziehungen gegenüber den übrigen Diluvialstufen noch nicht absolut sicher festgestellt sind.

In der geologischen Karte (Blatt Speyer) sind diese grauen Sande als älteste Diluvialbildung in einer mittleren Rheingrabenzone aufgefasst dargestellt, eine Stufe, die also ebensowohl nur hier gebildet sein, als auch nur hier durch die Abtragung der höheren Schichten (Hochterrassenschotter und Löss) wieder zu Tage treten konnte.

Ueber den tieferen Untergrund fehlen jede weiteren Anhaltspunkte.

Der 5 km-Kreis der Station greift noch in die zu Seiten der Alt-Rheinschlingen ausgebreiteten Sande und Gerölle, sowie Aulehme führenden älteren und jüngeren Rheinanschwemmungsgebiete über.

Station Speyer.

Speyer ist in der Rheinebene ganz nahe beim Fluss selbst gelegen. Der Hauptteil der Stadt befindet sich auf einer niedrigen Diluvialterrasse, ein kleiner Teil auf dem Alluvialboden der älteren Flussrinne selbst. Die Breite der Rheintalebene bis zum Haardtgebirge beläuft

Digitized by Google

sich auf 24 km, während die südlichsten Teile des granitischen Odenwaldes in der Entfernung von etwa 20 km nach der anderen Richtung hin auftauchen; bis zu den krystallinischen Gesteinen am nördlichen Schwarzwaldrand beträgt dagegen die Entfernung über 60 km. Näheres über die geologische Beschaffenheit der Gegend von Speyer ist bei Station Berghausen bemerkt.

24. Station Weisenheim am Sand (mit dem Mittelpunkt etwas NW vom Dorf).

Die Station liegt in der Mitte der westlich von den Stationen Frankenthal und Mörsch liegenden, in höherem Niveau abgesetzten mittleren Diluvialablagerungen, in deren Untergrund hier aber nicht mehr die bei den letzterwähnten Orten (vgl. Speyer etc.) beschriebenen sog. unteren Diluvialsande (graue Schneckensande etc.) auftreten.

Die Gegend von Weisenheim—Freinsheim bis Erpolzheim und Eiersheimer Mühle wird, abgesehen von einer oberen Flächenbedeckung bei »Die Berge«, vorzüglich von den pliozänen weissen Sanden (Riedselzer Sande) gebildet, auf denen die sog. Freinsheimer Schichten mit eigentümlichen, Pflanzenreste führenden Tonlagen in engem Verband mit der Unterlage aufruhen; sie sind hier noch von braunen Sanden und Geröll führenden Schmitzen von der Altersstufe der Hochterrassenschotter bedeckt.

N von Weisenheim nach Grosskarlbach zu gesellt sich hiezu noch in ausgedehntem Masse Löss.

Das ganze Gebiet liegt am östlichen Rande jener westlich davon bis zum Gebirgsrand reichenden Diluvialzone der Rheingrabenablagerungen, innerhalb welcher noch reichlich das Tertiär in seinen oberen Kalkabteilungen (Miozän) zu Tage tritt; das Fehlen des Tertiärs in der östlichen Nordsüdzone ist wohl weniger auf Abtragung durch die Flutungen zurückzuführen, als auf die tektonischen Bewegungen vor Ablagerung des Pliozäns (vgl. die Bemerkungen gelegentlich der Station Langenkandel), die also hier eine Versenkung der tertiären Kalke verursacht hätten.

25. u. 26. Station Zweibrücken.

Zweibrücken liegt am nördlichen Rande der lothringischen Muschelkalkplatte, deren letzte Ausläufer nach Nordosten sich bis zur Sickinger Höhe fortziehen. Nach Norden und in einiger Entfernung ostwärts von der Stadt gelangen wir in die reine Buntsandsteinlandschaft, während nach Südwesten hin das geschlossene Muschelkalkplateau sich ausbreitet. In die grösseren Täler des Gebietes südlich von Zweibrücken greift der Buntsandstein noch weit hinein und zieht sich in schmalen Streifen am Fusse der Gehänge fort während er in der Umgebung der Stadt ziemlich hoch an den Bergen hinaufreicht. Erst über diesem roten Fundament der Oberen Buntsandsteinschichten erheben sich deckenartig oder als flache Rücken die lichtgrau gefärbten, in der tieferen Abteilung sandigen, in der höheren kalkigen Ablagerungen des Unteren Muschelkalks. In dem vom Erbach—Schwarzbach gebildeten Haupttal und in den nachbarlichen Nebentälern wird die Stirn der Gehänge von einem feinkörnigen Werksandstein (sog. Voltziensandstein) gebildet, dessen Ausstreichen durch zahlreiche Steinbrüche markiert ist. In dem genannten Sandstein kommen in geringer Menge Braun-

Digitized by Google

eisenerzeinschlüsse und sporadisch auch Kupferkarbonate vor. Die Mittelpunkte der beiden für das Zweibrücker Gebiet gewählten Stationskreise fallen auf das Plateau des Muschelkalks, ihre Positionen (Kreuzberg im Norden und Galgenberg im Süden von der Stadt) sind um rund 120 m höher gelegen als die Talfläche. Die Schichten befinden sich in nahezu horizontaler Lagerung und zeigen nur ein ganz schwaches Einfallen nach Süden. Im Nordosten vom Bombacherhof, fast 1½ km davon entfernt, setzt eine nicht gerade bedeutende Verwerfung der hercynischen Richtung, also mit nordwest-südöstlichem Verlauf durch das Gelände; im übrigen sind die Triasschichten wenig von Dislokationen gestört. — 16 km bliesaufwärts von Zweibrücken liegt die Grenze vom Buntsandstein zum älteren, in WSW—ONO streichende Falten gelegten Gebirge. Wie die Lagerung dieser karbonischen Schichten unter der Triasdecke südöstlich der grossen bei Station Brennender Berg und Mittelbexbach erwähnten Störung sich verhält, ist nicht bekannt. Jedenfalls wären karbonische Schichten, wenn sie überhaupt, wie es übrigens wahrscheinlich ist, in der Gegend von Zweibrücken noch da sind, erst in sehr grosser Tiefe zu erwarten.

27. Station Kaiserslautern.

Kaiserslautern liegt im nördlichen Teile des Pfälzer Waldes westwärts der Wasserscheide zwischen Rhein und Mosel (Blies). In diesem Teile des pfälzischen Buntsandsteingebietes sind keine besonders stark eingefurchten Täler vorhanden, es steigen daher die Berge weniger hoch an und flachere Formen beherrschen die Landschaft als in der östlichen Haardt, gleichwohl erheben sich einige Höhen im Süden der Stadt mit langsamer Abstufung 180 m über die Talsohle (Grosser Humberg). Die in der Umgebung von Kaiserslautern auftretenden Schichten gehören verschiedenen Abteilungen des Hauptbuntsandsteins an; auf dem flachen Plateau nördlich von der Stadt ist der Buntsandstein mit Lösslehm überdeckt. Die Schichten besitzen im Grossen und Ganzen eine horizontale Lagerung. Verwerfungen fehlen zunächst Kaiserslautern ganz; in der Gegend von Eselsfürth machen sich dagegen einige bemerkbar, wovon die westlichste erst weiter nördlich, in der Gegend von Otterberg grössere Bedeutung gewinnt. In den Tälern nach Norden tritt das sog. Untere Konglomerat des Buntsandsteins auf, das dann weiter nordwärts, und hier auch an der Zusammensetzung der Plateauflächen teilnehmend, den Saum der Buntsandsteinverbreitung gegen das Rotliegende bildet. Die Grenze beider Formationen liegt im Gebiete des Lautertales nur einige Kilometer nordwestlich von der Stadt. In rein nördlicher Richtung springt jedoch der Buntsandstein bis Mehlbach und Schneckenhausen vor, während westwärts vom Lautertal die grosse Rodenbach—Erzenhauser Verwerfung den nach Norden bis Kollweiler und Pörrbach reichenden Buntsandstein vom östlich sich ausbreitenden Rotliegenden scheidet. Die Schichten des Oberrotliegenden sind bei Lampertsmühle, Otterbach und sonst im oberen Lautertal mit einigen Graden nach Südosten oder Süden geneigt; sie bestehen zumeist aus Rötelschiefer. Die Auflagerung der Trias auf das Oberrotliegende ist übrigens keine völlig konkordante.

Das zum Teil ganz locker gefügte Untere Konglomerat des Buntsandsteins, das nicht selten Brauneisenschwarten enthält, wird oben von sandigen Schichten, die einen guten Formsand liefern, abgeschlossen. In diesen Sanden sind strichweise feinkörnige Toneisensteine eingelagert. Zur Gewinnung solcher Eisensteine hatte man im Reichswald nordwestlich von der Stadt die »Erzhütten« angelegt; zur Zeit findet kein Abbau mehr statt.

Digitized by Google

28. u. 29. Station Neustadt und Gimmeldingen.

Neustadt wiederholt im Grossen und Ganzen die geologischen Verhältnisse von Klingenmünster. An dem durch Verwerfungsspalten geradlinig begrenzten Gebirgsrand zeigt sich eine auch topographisch ausgedrückte Stufe der Absenkung einer langen Hauptbuntsandsteinscholle östlich neben Oberrotliegendem etc.; sie bildet eine Reihe von Vorbergen, auf deren südlichstem die Maxburg, auf deren nördlichstem das Haardter Schlösschen steht. Jenseits dieser Abbruchlinie, an welcher nach dem Wolfsbergabhang zu noch eine kleine Scholle von Muschelkalk am nordwestlichen Ende der Stadt eingesunken ist, treten im Speyerbachtal, in den Tälchen von Ober- und Mittelhambach unter dem Oberrotliegenden, das mit Konglomeraten hier eine verhältnismässig geringe Mächtigkeit hat, paläolithische Schiefer vom Alter der Culmformation, die sog. »Nollenschiefer« als Grundgebirge auf, wie wir sie von Weiler bei Weissenburg (vgl. Station Rumbach) erwähnten, wie sie nördlich von Landau bei Hainfeld (südlich von Edenkoben) westlich von Granit aufgeschlossen sind. Bei Oberhambach sind diese Gesteine noch von Quarzporphyr, der auch nördlich von Lindenberg bei Lambrecht die Basis des Oberrotliegenden bildet, überlagert. In allen diesen Aufschlüssen am Haardtrand fehlt also das Unterrotliegende und die Kohlenformation an der ihnen zukommenden Stelle.

Das tertiäre und diluviale Gelände östlich vor dem Gebirgsabfall bietet gegenüber den bei Klingenmünster gemachten Bemerkungen durchaus nichts Neues oder Eigenartiges; nur treten hier die tertiären Meeressande aus unbekannter Ursache nicht auf, während die Cyrenenmergel und Cerithien-Landschneckenkalke hart an den Gebirgsrand sich herandrängen. Wahrscheinlich sind hier tertiäre, prämiozäne Störungen schuld, die wohl auch die Cyrenenmergel in den Lettengruben bei Haardt stark gefaltet haben.

Der Buntsandstein reicht in den nur wenig abgesenkten Innenschollen des Gebirges südwestlich von Neustadt nach der Kalmit zu und nordwestlich nach der Weinbiet hin bis zur Basis des Oberen Buntsandsteins hinauf, ein Verhältnis, das beim Peterskopf bei Dürkheim in viel stärkerem Masse eintritt; es sind das hier die Vorboten der Annäherung an das Durchstreichen der Muldenachse der Trias, die man etwa durch den Drachenfels hindurchziehen kann; die ungefähr nordöstlich streichende Muldenachse kreuzt nördlich von Dürkheim den nordsüdlich streichenden Abbruchrand des Haardtgebirges.

30. Station Edenkoben.

Edenkoben weist eine ähnliche Lage auf wie das benachbarte Neustadt oder nach der anderen Richtung, nach Süden, zu wie Klingenmünster. Nur ist die Stadt nicht unmittelbar wie bei den genannten beiden Orten am Gebirgsrand, sondern eine kurze Strecke ostwärts davon gelegen; von der nordsüdlichen Hauptstrasse der Stadt befindet sich der Bahnhof Edenkoben 1 km weit in östlicher Richtung ab und mit seiner Position dürfte sich ungefähr der Mittelpunkt des Stationkreises decken. Vom Bahnhof zum Gebirgsabfall beträgt die Entfernung etwas über 3 km; es greift daher selbst der westlichste Teil der um die Station gezogenen Kreisfläche nicht mehr in das bergige Terrain über, doch darf hier eine kurze Besprechung des Haardtrandes zur Vervollständigung des Gesamtbildes nicht übergangen werden.

Im Gebirge finden wir schon nahe seinem Rande beträchtlich hohe Berge vor. Der Hochberg (632 m) westlich von Edenkoben erhebt sich um 480 m über die Ebene. Die benachbarte Grosse Kalmit (683 m), in der Luftlinie 6 km in nordnordwestlicher Richtung vom Bahnhof Edenkoben entfernt, ist bekanntlich die grösste Erhebung im Haardtgebirge. Hier

Digitized by Google

reicht der Schichtenaufbau des Buntsandsteins bis zum Hauptkonglomerat, also bis zur Basis des Oberen Buntsandsteins herauf; abwärts, zum Fusse der Haardt hin, haben wir die einzelnen Stufen des Hauptbuntsandsteins und weiters den Unteren Buntsandstein in typischer Entwicklung vertreten, dem meist noch Oberrotliegendes, als Rötelschiefer oder Konglomerat ausgebildet, als Unterlage folgt.

Mit dem Gebiet von Neustadt ist insoferne noch eine besondere Analogie vorhanden, als auch hier eine schmale zungenförmige Scholle von hauptsächlich Unterem Hauptbuntsandstein an Unteren Buntsandstein und Oberrotliegendes im Westen gesetzt ist; der Westrand dieser Scholle zieht sich von St. Martin über die Kropsburg zur Ludwigshöhe hin. Weiter im Gebirge geht dem äusseren Rand parallel eine lange Störungslinie durch, die sich von Albersweiler über Lambrecht bis nördlich von Dürkheim verfolgen lässt. Was das Edenkobener Gebiet besonders auszeichnet, ist der Umstand, dass hier am Haardtrande, an der Ludwigshöhe, Granit zu Tage tritt; wir finden hier eine der wenigen Stellen vor, wo das Grundgebirge unter der Decke von Oberrotliegendem und Trias freigelegt ist. Der Biotitgranit der Ludwigshöhe bildet eine stockförmige Masse; das Vorkommnis ist auf eine fast 1 km lange, dabei nicht besonders breite Strecke zu beobachten.

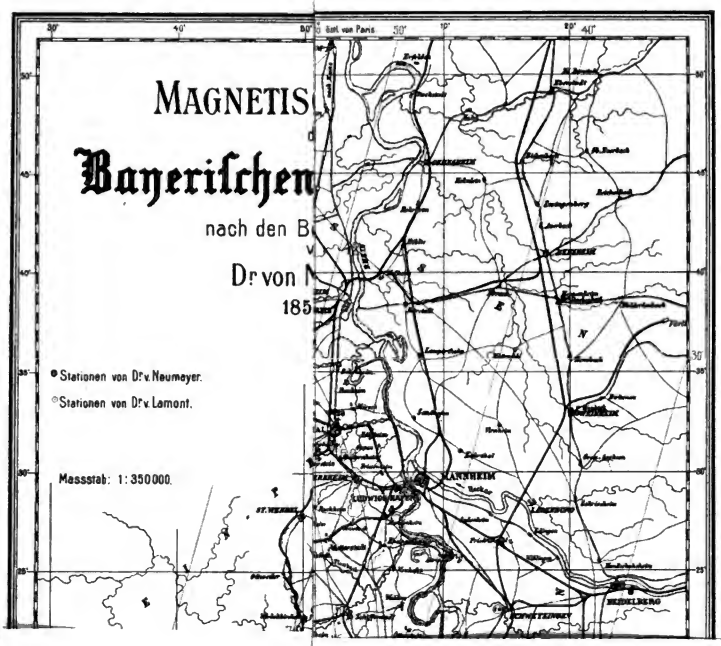
Das Gebiet östlich vom Abfall der Haardt besteht aus einem welligen Gelände, das sich gegen den Rhein hin immer mehr abflacht. Die dem Gebirge genäherten Teile der Rheintalebene zeigen in ihren flachwelligen Hügelzügen einen tertiären Untergrund unter der Diluvialdecke. Das Tertiär, das zwischen Edenkoben und St. Martin mit breiten Flächen ausstreicht, setzt sich teils aus miozänen Kalken, teils aus oligozänen Sanden und Konglomeraten zusammen. Nach Osten hin senken sich die Terrainwellen allmählich in die Ebene der diluvialen Terrassen ab. Oestlich von der Stadt bedeckt ein diluvialer Lehm, der Löss, die Flächen, die durch schmälere oder breite nach dem Rhein sich ziehende Alluvialstreifen durchzogen werden. An einzelnen Stellen ist die Unterlage des Lösses aufgedeckt, so in der 500 m langen und 10 m tiefen Füllgrube am Bahnhof Edenkoben, wo eine mächtige, dem Hochterrassenschotter vergleichbare Geröll- und Blockanhäufung über rötlichen und weissen Feinsanden der Freinsheimer Schichten, die an der Grenze zwischen Tertiär und Pleistozän stehen, gelagert ist.

Digitized by Google

Druckfehler-Verzeichnis.

Seite		Zeile			statt		muss stehen
„	8	„	7	v. o.	„	Brehm	„ Behm
„	28	„	16	v. o.	„	1855/56	„ 1850/56
„	36	„	3	v. u.	„	2,651	„ 2,0651
„	42	„	1	v. u.	„	oberen Rothliegenden	„ Obersten Unterrothliegenden
„	43	„	3	v. u.	„	des höheren Devon	„ das höhere davon bei Hohbach
„	43	„	1	v. u.	„	Unter-Kohlenschichten	„ Ueber-Kohlenschichten
„	49	„	19	v. o.	„	westlich	„ östlich
„	50	„	11	v. o.	„	ganz melaphyrartige	„ grenzmelaphyrartige
„	64	„	3	v. o.	„	Brauneisenschwerten	„ Brauneisenschwarten
„	64	„	8	v. o.	„	28. Februar	„ 21. Februar
„	72	„	4	v. u.	„	Säkular-Aenderung	„ Säkular-Aenderungen
„	76	„	11	v. o.	„	soll	„ sollen
„	76	„	22	v. u.	„	magnetische	„ magnetischen
„	XIII	„	23	v. o.	„	Albisheimer	„ Kirchheimbolander
„	LVII	„	12	v. o.	„	abgebauten	„ erschlossenen

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google